COMMONWEALTH INST. OF ENTOMOLOGY LIBRARY
SERIAL Em.260
SEPARATE
E & A
P 309

Zeitschrift
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie) und Pflanzenschutz

Herausgegeben

von

Professor Dr. Hans Blunck

57. Band. Jahrgang 1950. Heft 7/8

EUGEN ULMER · STUTTGART / z. Z. LUDWIGSBURG
VERLAG FÜR LANDWIRTSCHAFT, GARTENBAU UND NATURWISSENSCHAFTEN

Alle für die Zeitschrift bestimmten Sendungen (Briefe, Manuskripte, Drucksachen usw.) sind zu richten an:
Professor Dr. H. Blunck, Bad Godesberg, Wendelstadtallee 4, Fernruf Bad Godesberg 3696

Inhaltsübersicht von Heft 7/8

Originalabhandlungen

Seite

Sy, M. Methodischer Beitrag zur Untersuchung der Frage nach der Bedeutung der II. Generation des Apfelwicklers (*Carpocapsa pomonella* L.) . . . . . 241—246

Schwerdtfeger, F. Untersuchungen über die Wirkung von Hexamitteln bei der Engerlingsbekämpfung im Forstschutz. Mi 4 Abbildungen . . . . . 246—272

Unterstenhöfer, Günter. Über den gegenwärtigen Stand der inneren Therapie der Pflanze . . . . . 272—281

Kleine Mitteilungen

Buhk, F. Erfahrungen in der Bekämpfung der Johannisbeergallmilbe *Eriophyes ribis* Nal. . . . . 281—282

Berichte

I. Allgemeines, Grundlegendes u. Umfassendes.

Laibach, F. und Fischnich, O. . . Seite 282
Frickhinger, H. W. . 283
Mücke, K.-H. . . . 283
Klapp, E. 283
Strasburger-Koernicke 283
Mote, D. C. and Owens, C. E. . . 284
Titzek, W. 284
Zeitschrift für Pflanzenbau und Pflanzenschutz 284
Steinmetz, E. F. . . 284

III. Viruskrankheiten.

Köhler, E. und Hauschild, Irmgard . 285
Quanjer, H. M. en Thung, T. H. . . 285
Rippel, K. 285
Smith, K. M. and Lea, D. E. . . . 285

V. Tiere als Schaderreger.

Gauß, R. 286
Böhm, H. 286
Günthart, E. . . . 286
Gökmen, N. 287
Karman, M. 287
Schneider, F. und Vogel, W. 287
Stolze, K. V. und Hillemann, H. . . 288
Davis, E. W. and Landis, B. J. . . 288
Nowak, W. 288

Seite

Stritt, W. 289
Horton, J. R., Jones, E. T. and Wadley, F. M. 289
Cook, W. C. 289
Cox, J. A. 289
Zillig, H. 289
Pepper, J. D. . . . 290
Taschenberg, E. F. . 290
Zirnitis, J. 290
*Fraenkel, G. and Blewett, M. . . . 290
*Martin, J. P. . . . 291
Holldöbler, K. . . . 291
*Eastham, L. E. S. and McCully, S. B. 291
Gersdorf, E. 291
Wetterau, F. 292
*Crombie, A. E. . . 292
*Kanervo, V. . . . 292
Kurir, A. 292
Watzl, O. 293
*Handford, R. H. . 293
Hennig, W. 293
Friederichs, K. . . 293
Laibach, E. 294
Schmidt, H. 294
Ewer, R. F. 294
Fransen, J. J. . . . 294
Zacher, F. 295
*Westhoff, V. . . . 295
*Koning, M. de . . 295
Schmied, H. und Braun, R. . . . 295
*Acatay Gáfur. . . 295
Gäbler, H. 295
*Goetsch, W. . . . 295
Klinkenberg, C. H. . 296
Suneson, C. A. and Bailey, S. F. . . 296
Oman, P. W. 296

Seite

Bruce, W. N. . . . 296
Thomas, J. 296
Kurir, A. 296
De Fluiter, H. J. . 296
Börner, C. und Schilder, F. A. . 297
Rodrian, D. 297
Holz, W. 297
Herfs, A. 298
Baumgarten, A. . . 298
Bovien, P. 298
Mitscherlich und Rausch 298
Gäbler, H. 299
Kapuściński, St. . . 299
Kruel, W. 299
Gäbler, H. 300
Kuhn, W. 300
Hayes, W. P. and Liu, Yu-Su . . . 301
Schneider, F. . . . 301
Wigglesworth, V. B. 301
Klinkowski, M. . . 302
Lange, W. H. Jr., Carlson, E. C. and Leach, L. D. . . 302
*Volkonsky, M. . . 302
Broadbent, L., Cornford, C. E., Hull, R. and Tinsley, T. W. 303
Hubert, K. 303
Steudel, W. 304

VIII. Pflanzenschutz.

Riemschneider, R. . 304
Sternburg, J., Kearns, C. W. and Bruce, W. N. 305
Glass, E. H. 305

ZEITSCHRIFT
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)
und
Pflanzenschutz

57. Jahrgang. Juli/August 1950 Heft 7/8.

Originalabhandlungen.

Methodischer Beitrag zur Untersuchung der Frage nach der Bedeutung der II. Generation des Apfelwicklers (Carpocapsa pomonella L.)

Von M. Sy.

Noch nicht zwei Jahrzehnte ist es her, daß wir über ein regelmäßiges Auftreten einer 2. Apfelwicklergeneration unterrichtet sind und wissen, daß ihr Gebiet weit östlich über Berlin hinausreicht. Seitdem gehen die Meinungen über die praktische Bedeutung dieser 2. Generation auseinander. Der Ansicht, daß ihr für die wärmeren Gebiete Deutschlands eine größere Bedeutung als der ersten Generation zukomme, steht die gegenteilige Ansicht gegenüber, daß sie praktisch nicht ins Gewicht falle.

Wenn man die Frage nach der „Bedeutung" der 2. Apfelwicklergeneration erörtern will, muß man diesen Begriff zunächst klar fassen. Man kann darunter das rein zahlenmäßige Verhältnis zur 1. Generation verstehen. Für die obstbauliche Praxis ist aber von größerem Interesse, die durch beide hervorgerufenen wirtschaftlichen Schäden gegenüberzustellen. Der erste Obstmadenbafell setzt schon vor dem physiologischen Fruchtabwurf ein. Die bei dieser Fruchtgröße durch Madenbefall ausscheidenden Früchte beeinflussen den Ertrag kaum, da ein Teil ohnehin abgeworfen würde und aus dem darüber hinausgegenden Verlust die verbleibenden Früchte den Vorteil einer besseren Versorgung und eines gesteigerten Größenwachstums ziehen können. Madenbefall an der ausgewachsenen oder fast ausgewachsenen Frucht bedeutet aber eine absolute Ertragseinbuße. Würde ein Apfelbaum von je der gleichen Zahl der Maden der 1. und 2. Generatoin befallen, so käme beiden zahlenmäßig die gleiche „Bedeutung" zu, in bezug auf die wirtschaftliche Einbuße läge das Schwergewicht aber eindeutig bei den Maden der 2. Generation.

Diese begriffliche Trennung lassen besonders diejenigen Stimmen vermissen, die der 2. Generation eine unerhebliche Rolle zumessen.

Als Argument gegen die „Bedeutung" der 2. Generatoin wird darauf hingewiesen, daß sich nur ein geringer Prozentsatz der im Laufe des Sommers zum Einspinnen kommenden Maden zur 2. Generation weiterentwickelt, und dafür ein Prozentsatz zwischen 1 und 10 genannt. Dieses Argument klingt bestechend, es entbehrt aber der Beweiskraft. Es wird nämlich dabei unterstellt, daß jede Made einen Falter ergibt, 1—10% im gleichen Jahr, 99—90%

im folgenden. Das kann wohl ungefähr für die 1—10% zutreffen, die sich ohne Diapause unmittelbar weiterentwickeln. Die in Diapause gehenden 99—90% dagegen sind einer hohen Dezimierung ausgesetzt, die nach früheren Feststellungen in und bei Berlin durch Vögel in fünf Untersuchungsgebieten zwischen 90 und 98% in einem 69 %betrug. Darin sind Ausfälle durch Krankheiten, denen auch fast ausschließlich die überwinternden Maden ausgesetzt sind, nicht enthalten. Theoretisch könnte sich also die anfänglich gewaltige zahlenmäßige Überlegenheit der in Diapause gehenden Obstmaden soweit ausgleichen, daß sich nicht mehr abschätzen läßt, auf welcher Seite im Endeffekt die zahlenmäßige Überlegenheit liegt.

Ferner muß die Fruchtbarkeit der beiden Formen berücksichtigt werden. Zieht man Falter der 2. Generation, so bietet es nur geringe Schwierigkeiten, sie zur Eiablage zu veranlassen. Bei Faltern aus überwinterten Raupen ist das ungleich schwieriger. Sicherlich führt die lange Liegezeit zu einem merklichen Substanzverlust und beeinträchtigt die Fruchtbarkeit der Falter der 1. Generation.

Wenn schließlich noch angeführt wird, daß nach amerikanischen Feststellungen Falter der 1. Generation von 16° C ab zur Eiablage schreiten sollen, Falter späterer Generationen aber erst von 21° C ab, so muß die Übertragung der für Amerika geltenden Beobachtungen ohne Nachprüfung auf die deutschen Verhältnisse als recht gewagt angesehen werden. Auch in klimatisch gleichen Zonen brauchen systematisch gleiche Tierarten nicht auch die gleichen biologischen Daten zu haben. Gerade in der Obstmadenbekämpfung ist man schon einmal einem solchen Fehler zum Opfer gefallen und hat in Deutschland jahrelang die nordamerikanische Beobachtung, daß die Eiablage unmittelbar auf die Blüte folgt, ohne Nachprüfung gelehrt und der 1. Nachblütespritzung die größte Bedeutung zugesprochen, bis man merkte, daß bei uns die Eiablage erst merkliche Zeit nach der Blüte einsetzt und der Zeitpunkt der 2. Nachblütespritzung richtiger ist.

Aus dieser Kritik an den Argumenten gegen die „Bedeutung" der 2. Generation des Apfelwicklers soll aber nicht einfach der gegenteilige Schluß gezogen werden. Es soll damit nur dargelegt werden, daß eine Lösung des Problems auf diesem Wege nicht möglich ist. Wir müssen andere Wege suchen, die uns direkt und nicht indirekt über Kalkulationen, deren Posten wir nicht sicher genug kennen, zum Ziele führen.

Schon lange suchte Verfasser darum nach einer Möglichkeit, am befallenen Obst selbst festzustellen, wieviel Prozent des Befalls von der 1. und wieviel von der 2. Madengeneration verursacht werden. Schließlich erschien als einzig sicherer Weg die wechselweise Ausschaltung des Befalls durch die eine oder andere Generation. Jede Faltergeneration hat ihre Flugzeit. Gewiß reicht die Flugzeit der 1. bis in die der 2. hinein, aber nur mit einem geringen Prozentsatz von Nachzüglern, denn die Maxima des Fluges liegen lange vor dem Schlupf der ersten Falter der 2. Generation. Dies bestätigte sich in Bonn selbst für das durch einen besonders kühlen Frühsommer ausgezeichnete Jahr 1949.

Die technische Lösung der Aufgabe, Apfelbäume vor Befall durch die eine oder andere Generation zu schützen, ist aber nicht leicht. Man könnte daran denken, die Bäume mit Gaze zu überspannen. Aber allein die Höhe der Kosten verbietet ein solches Verfahren. Als einzige Möglichkeit blieb die Ausschaltung des Befalls durch Spritzungen. Eine Baumserie wäre dabei vom Beginn der Flugzeit der 1. Generation bis zum Beginn der Flugzeit der

2. Generation zu spritzen, eine andere Baumserie vom Beginn der Flugzeit der 2. Generation ab bis zur Ernte. Gelingt die Ausschaltung, müßten die Befallszahlen unmittelbar die Lösung der gestellten Frage bringen. Zwei Voraussetzungen müßten allerdings erfüllt sein:

1. die vollständige Ausschaltung des Befalls in den jeweiligen Zeitabschnitten.
2. ein alsbaldiges Unwirksamwerden des Spritzbelages, damit nach Einstellen der Spritzungen gegen die 1. Madengeneration nicht der nun einsetzende Befall durch die 2. Generation verhindert wird.

Letztere Bedingung kann nur durch ein Mittel von geringer Wirksamkeitsdauer erfüllt werden, Bleiarsen und andere lang anhaltende Fraßgifte scheiden aus. Nikotin wirkt nicht sicher genug. Nach eigenen früheren Untersuchungen schienen beide Bedingungen durch E 605 erfüllt zu werden.

Auf Grund dieser Überlegungen wurde folgender Versuchsplan aufgestellt:

Serie A Spritzungen vom Schlüpfen der ersten Falter an bis zur Ernte, als Kontrolle der Wirksamkeit des Mittels und der Spritzerfolge.

Serie B Spritzungen vom Schlüpfen der ersten Falter an bis zum Schlüpfen der ersten Falter der 2. Generation, danach unbehandelt.

Serie C Unbehandelt bis zum Schlüpfen der ersten Falter der 2. Generation, danach Spritzungen bis zur Ernte.

Serie D Unbehandelt.

Die Spritzungen sollten mit E 605 forte 0,05% im Abstand von 5 bis 7 Tagen erfolgen, bei kühler Witterung in weiterer, bei warmer in dichterer Folge.

Aus mehreren Gründen war es nicht möglich, die Versuche in einem Umfang durchzuführen, der für die Beantwortung der gestellten Frage nach der Bedeutung der 2. Apfelwicklergeneration genügend statistische Sicherheit geboten hätte. Die Ergebnisse können daher im wesentlichen leider nur als Nachweis der Brauchbarkeit der Methode bewertet werden.

Für jede Serie wurden in einer Gärtnerei in Bonn 2 Bäume, ein Boskoop und ein Croncels, mit gutem Blütenansatz ausgewählt, zusammen also 8 Bäume. Die Spritzungen erfolgten am 20., 25., 31. Mai, 5., 10., 15., 20., 25., 30. Juni, 6., 11.,16., 21., 26., 31. Juli, 5., 10. 15. 20., 25., 30. August, 4., 9., 14., 19., 24. September 1949. Letzte Spritzung der Serie B war die am 11. Juli, erste der Serie C die am 16. Juli. Dieser Zeitpunkt war vermutlich für das Jahr 1949 etwas zu früh gewählt, denn bei den Fanggürtelkontrollen, die zu den gleichen Terminen wie die Spritzungen erfolgten, wurden erstmalig am 16. Juli eingesponnene Obstmaden gefunden, und mit Faltern der 2. Generation war erst entspechend später zu rechnen. Das Fallobst wurde alle 2—6 Tage, je nach Anfall, aufgelesen und durch Aufschneiden auf Obstmadenbefall untersucht. Die Diagnose war in bezug auf Verwechslung mit dem Befall durch Apfelsägewespe (*Hoplocampa testudinea* Klg.) stets eindeutig. Am Rande sei darüber erwähnt, daß von Apfelsägewespen befallenes Obst in der Zeit vom 18. Juni bis 6. Juli anfiel und die Spritzungen der Serie A und B diesen Befall weitgehend aber nicht vollständig ausschalteten.

Über die Ergebnisse unterrichtet im Einzelnen die Tabelle.

In methodischer Hinsicht ist grundlegend wichtig, so wurde schon betont, ob die Ausschaltung des Befalls in Serie A (gespritzt während der ganzen Zeit) ausreichend gelingt. An beiden Bäumen wurden insgesamt nur 3 madige Äpfel festgestellt. 1 in der letzten Fallobstkontrolle des Croncels, 2 im Ernteobst des Boskoop (genauer 1 unter 200 kontrollierten Äpfeln von 380 als

Gesamternte dieses Baumes). Wenn man auch bei sorgfältigen Freilandversuchen in der Regel keine 100%igen Bekämpfungserfolge erwarten kann, ist doch auffällig, daß alle 3 Obstmaden in den letzten Terminen zur Beobachtung kamen, und so kann man vielleicht doch vermuten, daß die gewählte Spritzfolge in den heißen Augusttagen des Jahres 1949 nicht mehr ganz ausreichend war und man künftig für Zeiten mit so hohen Temperaturen die Frist zwischen den Spritzungen auf 4 Tage verringern muß. Bei kühlerer Witterung ist ein fünftägiger Rhythmus sicher ausreichend.

Als zweite wichtige Voraussetzung wurde die Frage gestellt, ob nach Einstellen der Spritzungen der Befall bald unbeeinträchtigt zu erfolgen vermag. Bei den häufigen Spritzungen — bis zum 11. Juli waren es insgesamt 11 Spritzungen mit der für E 605 erheblichen Konzentration von 0,05% — war die Anreicherung des Wirkstoffes im Apfel oder zumindest in seiner äußeren Wachshaut nicht von vornherein ausgeschlossen. In diesem Fall wäre die 2. Madengeneration gegenüber der 1. durch Abtötung zumindest ihrer zeitigen Exemplare benachteiligt. Nach den vorliegenden Untersuchungen kam die erste Made im Fallobst am 5. August, also 25 Tage nach der letzten Spritzung, zur Beobachtung, die nächsten 4 nach insgesamt 40 Tagen. Da nicht festzustellen war, wann diese Maden in die Äpfel eingedrungen sind, kann die Frage der Nachwirkung von E 605 danach allein nicht entschieden werden. Es wird notwendig sein, im Wiederholungsfalle diese Frage durch künstliche Infektionsversuche zu entscheiden. Bei Versuchen von größerem Umfang als dem vorliegenden bietet auch die Gegenüberstellung der Serien C und D, also Spritzungen gegen die 2. Generation im Vergleich zu Unbehandelt, eine Kontrolle, denn die Differenz müßte dem Befall der Serie B entsprechen. Ohne experimentelle Prüfung der Nachwirkungsdauer wäre bei widersprechenden Resultaten dieser Auswertung der Vorzug zu geben. Es erscheint sogar zweckmäßiger, dieser Versuchsanordnung überhaupt den Vorzug zu geben, um den ohnehin notwendigerweise sehr erheblichen Umfang der Versuche etwas zu verringern.

Damit ist uns eine Methode an die Hand gegeben, die endlich gestattet, die Frage nach der zahlenmäßigen und wirtschaftlichen Bedeutung der 2. Apfelwicklergeneration auf dem Wege über den exakten Versuch zu entscheiden.

Auf eine zahlenmäßige Auswertung der Ergebnisse bzgl. der Bedeutung der 2. Generation soll, wie schon festgestellt wurde, mit Rücksicht auf den zu geringen Versuchsumfang und den etwas zu früh gewählten Wechsel in den Spritzfolgen verzichtet werden. Es sei nur festgestellt, daß sie der bisher vom Verfasser vertretenen Ansicht zu dieser Frage keineswegs widersprechen.

Davon abgesehen lassen die Ergebnisse aber doch einen Schluß über die Bedeutung der Spritzzeiten für den wirtschaftlichen Erfolg einer Obstmadenbekämpfung zu. Auffallend ist nämlich, daß an beiden Bäumen, an denen der Neubefall vom 16. Juli ab ausgeschaltet wurde (Serie C), das Ernteobst völlig madenfrei war, während nach den am 11. Juli endenden Spritzungen beide Bäume (Serie B) einen Madenbefall des Ernteobstes zeigen, der dem der unbehandelten Bäume (Serie D) nicht viel nachsteht, obwohl bis zu diesem Zeitpunkt nicht weniger als 11mal mit 0,05% E 605 forte gespritzt wurde. Aufschlußreich sind ferner die Durchschnittsgewichte des madigen Obstes; für Serie B (Spritzungen bis 11. Juli) beträgt dieses pro Apfel 95 g, für Serie C (Spritzungen ab 16. Juli)53 g.

Die Deutlichkeit dieser Ergebnisse erlaubt trotz des geringen Umfanges der Versuche die Schlußfolgerung, daß, wenigstens in den wärmeren Teilen Deutschlands, eine Ausschaltung des Obstmadenbefalls nach Mitte Juli viel wichtiger ist als vor diesem Zeitpunkt, von ausgesprochen frühen Sorten abgesehen. Diese Feststellung deckt sich mit früheren eingehenden Untersuchungen. Bei Verwendungen von Bleiarsen kann und wird der Unterschied einer frühzeitigen und einer späten Behandlung nicht so deutlich hervortreten, da die Auswirkung infolge der Beständigkeit des Spritzbelages auch noch über den Grenztermin hinausreicht. Bei Verwendung von Insektiziden mit kürzerer Wirksamkeitsdauer muß aber hierauf Rücksicht genommen werden. Die amtliche Anerkennung von E 605 als Mittel zur Obstmadenbekämpfung ohne eine spezielle Spritzanweisung und ohne Änderung der bisher in Flugblättern

Kontrollen des Fallobstes	Serie A		Serie B		Serie C		Serie D	
	1.	5.	2.	6.	3.	7.	4.	8. Baum
15. Juni	—	—	—	—	—	—	—	—
18. „	—	—	—	—	2	—	3	—
20. „	—	—	—	—	—	3	—	2
22. „	—	—	—	—	2	—	3	—
25. „	—	—	—	—	—	—	—	—
30. „	—	—	—	—	2	—	1	—
6. Juli	—	—	—	—	—	—	—	—
11. „	—	—	—	—	—	—	—	—
16. „	—	—	—	—	—	3	—	—
21. „	—	—	—	—	—	2	—	1
26. „	—	—	—	—	4	4	6	1
29. „	—	—	—	—	6	3	7	1
31. „	—	—	—	—	5	2	7	—
5. August . . .	—	—	1	—	1	3	3	—
10. „ . . .	—	—	—	—	3	1	8	1
15. „ . . .	—	—	—	—	1	—	—	—
20. „ . . .	—	—	—	4	3	7	2	12
25. „ . . .	—	—	2	—	5	3	15	4
30. „ . . .	—	—	3	1	1	—	5	1
4. September. .	1	—	2	2	—	2	16	1
9. „ . .	.	—	.	1	.	—	.	—
14. „ . .	.	—	.	1	.	—	.	3
19. „ . .	.	—	.	3	.	—	.	7
24. „ . .	.	—	.	4	.	—	.	2
Gesamtzahl im Fallobst	1	—	8	16	35	33	76	36
Befall im Ernteobst[1])	—	2	59	10	—	—	74	16
Gesamtbefall . . .	1	2	67	26	35	33	150	52

Befall der Fall- und Ernteäpfel.

Serie A: Während der ganzen Zeit gespr.
„ B: Bis zum 11. Juli gespr.
„ C: Vom 16. Juli ab gespr.
„ D: Unbehandelt.

Baum 1, 2, 3, 4 Croncels, Ernte 10.9.
„ 5, 6, 7, 8. Boskoop, „ 29.9.

[1]) Nach Kontrollen von 200—300 Äpfeln je Baum errechnet.

und Spritzkalendern empfohlenen Spritztermine, die auf Bleiarsen abgestellt sind, muß hiernach als sehr bedenklich angesehen werden, denn sie birgt die Gefahr, den Praktiker zu Bekämpfungsmaßnahmen zu verleiten, für die Mißerfolge in der Regel sogar zu erwarten sind. Es wäre eine dankenswerte Aufgabe für unsere obstbaulichen Institute, für die neuen synthetischen Insektizide, unter denen vor allem auch das 50%ige Gesarol Berücksichtigung verdient, die zweckmäßigste Spritzfolge anhand eingehender Untersuchungen über mehrer Jahre zu ermitteln. Auf die erhöhte Bedeutung einer amtlichen Ermittlung und öffentlichen Bekanntgabe der Spritztermine für die Obstmadenbekämpfung bei Verwendung nur kurz anhaltend wirksamer Mittel sei nur am Rande hingewiesen.

Durch Ortswechsel des Verfassers war die Durchführung der Versuche in eigener Regie nicht möglich. Sie lag vollständig in den Händen von Herrn cand. rer. nat. H. J. Frings, dem auch hier für seine zuverlässige und umsichtige Arbeit herzlich gedankt sei. Auch der Firma Riedel-de Haën A.G. Seelze, die meine Arbeiten in großzügiger Weise unterstützte, bin ich sehr zu Dank verpflichtet.

Zusammenfassung.

Da die bisher bekannten Kriterien zur Beurteilung der Bedeutung der 2. Apfelwicklergeneration nicht ausreichen, wurde eine Methode gesucht, die sichere Zahlenunterlagen liefert. Zu diesem Zweck sollte eine Baumserie von Beginn der Fluzeit der 1. Faltergeneration bis zum Beginn der Flugzeit der 2. Faltergeneration gespritzt werden, eine andere vom Flugbeginn der 2. Faltergeneration bis zur Ernte. Als Mittel zur Ausschaltung des Madenbefalls wurde E 605 gewählt. Die Durchführung im kleinen gestattete lediglich eine Beurteilung der Methode und keine Auswertung hinsichtlich der Frage nach der Bedeutung der 2. Apfelwicklergeneration. Die Methode wird als brauchbar beurteilt, wenn es gelingt, die Dauer der Nachwirkung wiederholter Spritzungen mit E 605 in 4—5tägigem Rhythmus zu ermitteln und in den Versuchen zu berücksichtigen. Andernfalls wird empfohlen, lediglich eine laufende Spritzung vom Beginn der Flugzeit der 2. Generation an bis zur Ernte durchzuführen und das Ergebnis zu unbehandelten Bäumen in Beziehung zu setzen.

Als praktisch bedeutsame Erkenntnis resultiert, daß bei Verwendung von Präparaten mit kürzerer Wirksamkeitsdauer als Bleiarsen Spritzungen von Mitte Juli ab in den wärmeren Teilen Deutschlands und für alle nicht ausgesprochen frühen Sorten weit größere wirtschaftliche Erfolge bringen als Spritzungen vor diesem Zeitpunkt. Vor den Folgen einer Beibehaltung der Spritzanweisungen, die auf die Verwendung von Bleiarsen abgestellt sind, für das amtlich gegen Obstmaden anerkannte E 605 wird gewarnt.

Untersuchungen über die Wirkung von Hexamitteln bei der Engerlingsbekämpfung im Forstschutz.

Von F. Schwerdtfeger.

Mit 4 Abbildungen.

A. Bisheriges Schrifttum.

Die mittelbare Abwehr der Engerlingsschäden durch Sammeln oder Begiften der Maikäfer hat im Forstschutz aus hier nicht zu erörternden Gründen nie voll befriedigt. Deshalb wurde wiederholt versucht, die Bekämpfung un-

mittelbar auf das Engerlingsstadium abzustellen, entweder durch Bodendesinfektion mit chemischen Mitteln oder durch Bodenbearbeitung mittels Vollumbruchs. Während sich die letztgenannte Maßnahme in großem Umfang in der Praxis einbürgerte, aber die Erfüllung bestimmter Voraussetzungen verlangt, blieben die Bemühungen um ein brauchbares Verfahren zur chemischen Bodendesinfektion im wesentlichen ohne Erfolg. Die Aussichten, welche die neuen organischen Kontaktinsektizide und namentlich das Hexachlorcyclohexan für eine unmittelbare Engerlingsbekämpfung bieten, begegnen daher in der Forstwirtschaft größter Aufmerksamkeit.

Die ersten Versuche, den Maikäferengerling mit Hexamitteln zu bekämpfen, wurden, soweit ich sehe, in der Schweiz von Mitarbeitern der Firma Maag-Dielsdorf angestellt. Nach Voruntersuchungen im Jahre 1944 lieferten erste Großversuche in den Jahren 1945 und 1946 mit Hexa-Emulsionen, -Suspensionen und -Streumitteln auf Wiesen, in Baumschulen und in Obstanlagen überraschend gute Ergebnisse (Clausen-Günthart 1946, Günthart 1947): auf den behandelten Flächen wurden die Engerlinge bald in ihrer Fraßtätigkeit gelähmt, so daß Fraßschäden stark herabgemindert wurden oder ganz ausblieben, und nach einer gewissen, oft recht langen Zeit auch abgetötet. Die Fortsetzung der Versuche in den nächsten Jahren führte zur Herausgabe von Gebrauchsanweisungen für die Praxis (Clausen, Holenstein u. a. 1948, Günthart 1949, Mitteilungen der Dr. R. Maag AG., 1948 und 1949, mit anschaulichen Abbildungen). Als besonders bemerkenswert erwies sich die lange Wirkungsdauer der Mittel im Boden (Holenstein 1949).

Fast gleichzeitig begannen entsprechende Untersuchungen in Frankreich (Crespy, Gallay, Diskussionsbemerkungen bei Clausen-Günthart 1946). Die ersten Veröffentlichungen über Laboratoriums- und Freilandversuche erfolgten 1946 (Régnier et Arnoux, Viel). Die in den folgenden Jahren fortgeführten Arbeiten (Régnier 1947 und 1948, Régnier et Hurpin 1948) bestätigten im wesentlichen die in der Schweiz gewonnenen Ergebnisse; doch ist das Urteil über ihre praktische Verwertbarkeit zurückhaltender: es wird hingewiesen auf die hohen Kosten des Verfahrens bei größeren Flächen, auf die Beeinflussung des Geschmacks bei gewissen Kulturpflanzen und auf die Möglichkeit von Pflanzenschäden.

Aus dem englischen Sprachgebiet liegen Untersuchungen an *Melolonthinae* aus Nordamerika (Schread 1948), Südrhodesien (Mitchell 1948, 1949), Hawaii (Sakimura 1948) und Neusüdwales (Wallace 1949) vor.

In Deutschland wurden Versuche mit Hexamitteln zur Engerlingsbekämpfung im Laboratorium und im Freiland auf landwirtschaftlichen Flächen und in Baumschulen erstmalig 1947 ausgeführt (Thiem 1948) und im folgenden Jahr fortgesetzt (Scharmer 1949). Im ganzen blieb der Widerhall, den die ausländischen Erfahrungen fanden, auf dem landwirtschaftlichen Sektor schwach, vor allem wohl wegen der noch ungeklärten Frage der geschmacksbeeinflussenden Wirkung der Mittel. Auf dem forstlichen Sektor, wo dieser Umstand belanglos ist, war die Resonanz größer. Den ersten Großversuch konnte Verfasser Anfang Mai 1948 ansetzen, worüber weiter unten berichtet wird (s. a. Schwerdtfeger 1949), fast gleichzeitig wurden orientierende Versuche ausgeführt im Frankfurter Stadtwald (Ruppert 1949), in Westerhof (Peters 1949) und mit *Amphimallus solstitialis* in Eberswalde (Graefe 1949). Weitere Versuche erfolgten 1949 wiederum im Frankfurter Stadtwald (Wellenstein-Ruppert-Bombosch 1949) und in verhältnismäßig großem Rahmen durch den Verfasser.

B. Versuchsanordnung.

Die bis zum Jahre 1948 angestellten Untersuchungen ließen viele Fragen offen, waren aber in ihren Ergebnissen so verheißungsvoll, daß es angesichts der großen Bedeutung der Engerlingsschäden in der Forstwirtschaft geraten erschien, möglichst schnell möglichst vielseitige Erfahrungen über die Brauchbarkeit der Hexamittel zur forstlichen Engerlingsbekämpfung zu gewinnen, zumal in dem schon recht umfangreichen ausländischen Schrifttum forstliche Beobachtungen ganz fehlten. Die vorgesehenen Untersuchungen sollten unter rein praktischem Gesichtspunkt stehen und lediglich den Zweck haben, unter den in der Praxis gegebenen Verhältnissen die Grenzen der Anwendbarkeit der Mittel abzutasten. Das Eindringen in Einzelheiten, das Verfeinern der erst nur grob erarbeiteten Ergebnisse mußte späteren speziellen Untersuchungen vorbehalten bleiben.

Nach einem einheitlichen Plan wurden während des Jahres 1949 in 36 Forstämtern in Niedersachsen, Schleswig-Holstein und Nordrhein-Westfalen an insgesamt 62 Versuchsorten — Kämpen (Saat- und Pflanzgärten) und Freikulturen — auf 92 Versuchsflächen entsprechende Untersuchungen ausgeführt. Auf Flächen, die als engerlingsverseucht bekannt waren, wurde im ersten Frühjahr, meist im April, mit Hilfe von Bodeneinschlägen der Schädlingsbesatz nach Art und Entwicklungsstadium festgestellt. Sodann wurden die Flächen in Parzellen aufgeteilt und diese mit verschiedenen Hexamitteln, verschiedenen Dosierungen oder verschiedenen Einbringungsarten behandelt. Eine oder mehrere Parzellen blieben als Vergleichsflächen unbehandelt.

Es wurden im wesentlichen Hexa-Streumittel verwandt, und zwar DKH L 20-Streumittel (L) der Firma Herberts-Wuppertal, Streunex (S) der Firma Cela-Ingelheim und Viton-Streumittel (V) der Firma Merck-Darmstadt. In kleinem Umfang wurden außerdem benutzt DKH L 20-Emulsion und Viton-Spritzmittel.

Dosiert wurden die Streumittel im allgemeinen mit 0,5, 1, 1,5 und 2 kg/ar. Da der Wirkstoffgehalt der Präparate verschieden war, wurde nur er bei der Auswertung zugrundegelegt.

Im Kamp wurden die Streumittel breitwürfig — im allgemeinen mit der Hand — ausgestreut und durch Harken, Hacken oder Graben in den Boden gebracht oder beim Verschulen in den Verschulgraben gegeben[1]). Auf der Freikultur waren die Ausbringungsarten vielseitiger: breitwürfiges Ausstreuen auf ganzer Fläche nach Vollumbruch oder in die Pflanzreihen bei Streifenkulturen, Einbringen des Mittels in den Boden durch Harken, Hacken, Graben, Eggen, Igeln, Grubbern; Ausbringen des Mittels in die Pflanzlöcher oder tellerförmig rings um die Pflanzen oder in Rillen beiderseits der Pflanzenreihen; Begiften der Wurzeln mit einem Giftlehmbrei. Die Gießmittel wurden nur im Kamp benutzt.

Nach oder während der Behandlung wurden die Flächen, soweit sie nicht schon bestockt waren, in üblicher Weise besät oder bepflanzt.

Die Kontrolle der Wirkung erfolgte einmal durch Beobachtung des Pflanzenwuchses und Pflanzenzählungen auf behandelten und unbehandelten Flächen und weiterhin durch Probegrabungen; die Bodeneinschläge waren 1 qm groß und hatten eine Tiefe von 20—40 cm im Sommer, von 60 cm und mehr im Frühling und Herbst; die aufgefundenen Engerlinge wurden nach den Stadien mit E1, E2 und E3 bezeichnet, Maikäferpuppen mit P, Maikäfer mit K, Drahtwürmer mit D und Erdraupen mit R. Die Zählungen und Grabungen wurden zweimal, in der Mitte der Vegetationszeit, Anfang Juli, und an ihrem Ende, ausgangs September bis Anfang Oktober, ausgeführt. Bei der Darstellung der Ergebnisse wird im allgemeinen nur die letzte Kontrolle, die rund 5 Monate nach der Begiftung lag, herangezogen.

Die Versuche wurden zum Teil vom Verfasser selbst an Ort und Stelle eingeleitet, zum Teil von den örtlichen Revierbeamten nach dem Versuchsplan angesetzt. Wiederholte Besuche des Verfassers zu verschiedenen Zeiten gaben Einblick in die Sorgfalt der Versuchsausführung und dienten der Verbesserung begangener Fehler wie der weiteren Anleitung der Versuchsansteller.

Die Mehrzahl der Versuchsflächen, nämlich 80 mit rund 520 ar Gesamtfläche, lag in Kämpen; auf Freikulturen wurden 12 Versuchsflächen mit rund 21 ha Größe angelegt.

Die große Zahl der unter den verschiedenartigsten Verhältnissen ausgeführten Versuche lieferte umfangreiche, aber auch recht heterogene Ergebnisse, deren Auswertung nicht ganz einfach war. 21 Versuchsflächen, also 23%, mußten wegen fehlerhafter Durchführung der Versuche, wegen unvorhergesehenen Nichtauftretens von Engerlingen oder wegen Vorkommens zusätzlicher, nichtzuisolierender Schadfaktoren wie Trockenheit, Wühlmäuse, schlechte Beschaffenheit des Pflanzenmaterials usw. unberücksichtigt bleiben. Das übrigbleibende Material war noch so groß, daß es unmöglich in allen Einzelheiten dargestellt werden kann. Es wurde, wo es möglich war, in statistischer Form ausgewertet; für Einzelfragen wurde eine Auswahl von Versuchen herangezogen. Im ganzen dürfte der Großversuch des Jahres 1949 das gesteckte Ziel erreicht

[1]) Beim Verschulen junger Holzpflanzen wird längs einer Schnur ein flacher Graben gezogen, in den die Pflanzen mit ihren Wurzeln hineingehalten werden; der Graben wird dann von der Seite her zugedrückt.

und einen summarischen Überblick über die praktische Anwendbarkeit der Hexamittel in der forstlichen Engerlingsbekämpfung gegeben haben.

Die vom Verfasser schon im Jahre 1948 angestellten Versuche sowie einige Laboratoriumsuntersuchungen sind in die Darstellung eingebaut.

C. Versuchsergebnisse.

1. Gesamtergebnis.

a) *Beurteilung der Wirkung.*

Die Wirkung der durchgeführten Maßnahmen wurde einmal nach dem Pflanzenabgang, also nach dem Schutz, den das eingebrachte Mittel der Bestockung gewährt hatte, beurteilt.

a) Beispiel für klare, gute Schutzwirkung. Forstamt Wennigsen, Kamp Distr. 23. Fläche Ende April umgegraben, mit V bestreut, gehackt und mit 1jähriger Fichte bepflanzt. Befund Ende September:

Teilfläche Nr.	Größe ar	Gamma g/ar	ursprüngliche Pflanzenzahl	Pflanzenabgang %
2/5	0,6	—	1288	17,7
3	0,3	10	644	2,8

b) Beispiel für weniger klare Schutzwirkung. Forstamt Scharfoldendorf, Kamp Abt. 47. Fläche im April mit L bestreut, umgegraben, mit 2jährigen Fichten bepflanzt. Befund Ende Oktober:

Teilfläche Nr.	Größe ar	Gamma g/ar	ursprüngliche Pflanzenzahl	Pflanzenabgang %
2	0,5	—	2222	2,3
4	0,5	5	2222	1,5
1	0,5	10	2222	0
3	0,5	15	2222	0

Der Erfolg ist zwar deutlich, wegen der geringen Fraßschäden auf der Vergleichsfläche aber weniger klar.

Bei der Beurteilung der Schutzwirkung wurden die eingegangenen Pflanzen auf Vorhandensein von Fraßspuren geprüft; der angegebene Pflanzenabgang bezieht sich also ausschließlich auf Engerlingsfraß.

Zuweilen deutete auch die Größe der Pflanzen oder ihre Farbe auf eine Wirkung hin. Beispiele:

c) Forstamt Liebenburg, Kamp Distr. 35. Behandlung mit 20 g/ar Gamma im April. Mittlere Höhe von je 30 einjährigen Fichten im August 14,2 cm, auf der unbegifteten Parzelle 12,9 cm.

d) Forstamt Eutin, Kamp. Behandlung mit 10 und 20 g/ar Gamma im April. Mittlere Höhe von 2jährigen jap. Lärchen Ende September 62 cm, auf der unbegifteten Fläche 38 cm (schriftliche Mitteilung des Revierförsters).

e) Forstamt Wennigsen, Kamp Distr. 23 (Beispiel a). Mitte August war die Benadelung der Fichten auf den unbehandelten Flächen deutlich gelb, auf den behandelten saftig grün. Herausgezogene gelbe Fichten zeigten an den Wurzeln alten Engerlingsfraß und neutreibende Wurzeln; offenbar war nach vorherigem Fraß ein Reproduktionsprozeß im Gang. Die grünen Fichten auf den Giftflächen wiesen keine Fraßschäden auf.

Die Erfolgskontrolle nach dem Pflanzenwuchs reichte nicht aus: im Flugjahr vermögen die kleinen, eben geschlüpften Engerlinge keine merklichen Schäden anzurichten; im Verpuppungsjahr können ebenfalls die Schäden während des nur wenige Wochen dauernden Fraßes gering sein und namentlich bei feuchtkühlem Wetter wieder ausheilen, ohne daß die Pflanze wesentlich beeinträchtigt wird; zusätzliche Schadfaktoren können das Bild beeinflussen. Zur Ergänzung des durch den Pflanzenwuchs gegebenen Erfolgsbildes mußte deshalb die Höhe des Schädlingsbesatzes durch Probegrabungen geprüft werden. Unterschiede im Besatz auf begifteten und unbegifteten Flächen ließen die insektizide Wirkung der Maßnahme erkennen.

f) Beispiel für gute insektizide Wirkung: Forstamt Garlstorf, Forstwartei Lübberstedt, Kamp I. Mitte April Ausstreuen und Einhacken von V auf die im vorigen Herbst umgegrabene Fläche. Befund Ende September:

Teilfläche Nr.	Größe ar	Gamma g/ar	durchsucht qm	je qm E1	je qm K
2/5	3,1	—	4	2,0	—
6	3,5	10	2	5,0	—
3	1,5	20	2	0,5	—
4	1,6	30	2	—	—
1	3,3	40	2	—	0,5

g) Beispiel für schwache insektizide Wirkung: Forstamt Knobben, Kamp Distr. 117. Ende April Ausstreuen von L auf die gepflügte Fläche, Einbringen in verschiedener Weise. Befund Ende August:

Teilfläche Nr.	Größe ar	Gamma g/ar	durchsucht qm	je qm E1	je qm E2	je qm E3	je qm K
8a	1	—	6	0,7	0,7	5,8	1,0
8b	1	40	6	—	0,5	4,0	0,3

Im allgemeinen konnten je Teilfläche nur wenige Einschläge gemacht werden, da Zeit- und Geldaufwand nicht zu hoch ansteigen und die kostbaren Pflanzen auf den Beeten nicht in größerer Zahl vernichtet werden sollten. So stellen die Grabungen Stichproben dar, deren Ergebnisse — im Gegensatz zu den Pflanzenzählungen, die sich stets auf mehrere hundert, häufig auf mehrere tausend Stück beziehen — angesichts der unregelmäßigen Verteilung der Engerlinge im Boden begrenzten Wert haben und nur im Zusammenhang mit anderen Merkmalen oder bei Zusammenfassung unter gleichartigen Verhältnissen voll brauchbar sind.

Die Ergebnisse von Pflanzenzählungen und Grabungen stimmten nicht immer überein: wo Fraßschäden waren, wurden zwar stets Engerlinge gefunden, doch fanden sich auch Engerlinge, wo Fraß nicht oder kaum beobachtet werden konnte. Beispiel:

h) Forstamt Wennigsen, Kamp Jagen 115. Fläche im April umgegraben, mit V bestreut, geharkt und mit 1jährigen Kiefern bepflanzt. Pflanzenzählungen Ende September bzw. Probegrabungen Ende August ergaben:

Gamma g/ar	Pflanzenabgang %	Besatz je qm E1	Besatz je qm E2	Besatz je qm E3	Besatz je qm P	Besatz je qm D
—	34,8	2,9	1,7	3,2	0,9	2,5
10	2,6	3,0	—	0,5	0,5	1,0
20	3,9	0,5	—	1,3	—	1,5
30	3,2	—	—	—	—	—
40	5,2	—	—	—	—	—

Bei den Dosen 30 und 40 g/ar liegt gute Schutzwirkung und volle insektizide Wirkung vor, bei den Dosen 10 und 20 g/ar gleichgute Schutzwirkung, aber keine volle Abtötung der Schädlinge: Der gute Schutzerfolg bei Vorhandensein von Engerlingen und Drahtwürmern ist nur durch eine bereits von Günthart (1947) erkannte fraßhemmende Wirkung des Mittels zu erklären.

Im Kamp des Beispiels (h) wurden vom Revierförster zu verschiedenen Zeiten die durch Engerlingsfraß vernichteten Pflanzen (fast ausschließlich 1jährige Kiefern) gezählt. Das Ergebnis der Zählungen, zusammengefaßt für sämtliche unbegifteten und begifteten Flächen, ist in Abb. 1 dargestellt. Die Prozentzahlen beziehen sich auf 11571 (unbegiftet) bzw. 23182 (begiftet) Pflanzen. Bemerkenswert ist auf den Vergleichsflächen der Anstieg der Fraßschäden im Juli, der durch die höhere Temperatur im wärmsten Monat des Jahres, vermutlich aber stärker durch die vermehrte Nahrungsaufnahme der Engerlinge nach vollzogener Häutung

verursacht sein mag. Auf der begifteten Fläche macht die Schadenskurve diesen Anstieg nicht mit.

b) *Bewertung der Versuche.*

Zur Gewinnung eines Überblicks über den Ausfall der Versuche wurden die Versuchsflächen nach den Pflanzenzählungen (Schutzwirkung) und nach den Probegrabungen (insektizide Wirkung) bewertet und in drei Klassen eingeteilt:

\+ klare, gute Wirkung: starke Fraß- und Befallsunterschiede zwischen begifteten und unbegifteten Teilflächen (entsprechend Beispielen a, f und h).
(+) deutliche, aber weniger klare Wirkung: geringe Fraß- und Befallsunterschiede (entsprechend Beispielen b und g).
— keine Wirkung: kein Unterschied in Fraß und Befall auf begifteten und unbegifteten Teilflächen.

Von den 71 auswertbaren Versuchsflächen entfallen auf die Bewertungsklasse

+	(+)	—	
18	35	18	Stück oder
25	50	25	%.

Eindeutig positive und eindeutig negative Ergebnisse stehen sich mit gleich hohem Anteil gegenüber. Es überwiegen mit der Hälfte aller Versuche die bedingt positiven Resultate. Aufgabe der weiteren Darstellung wird es sein zu ergründen, welche Umstände für den sehr wechselnden Ausfall der Versuche maßgebend waren.

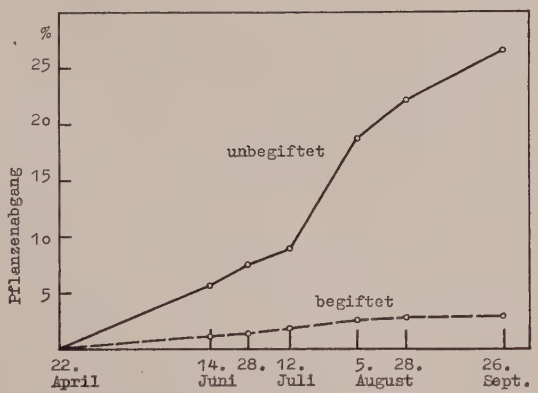

Abb. 1. Pflanzenabgang auf unbegifteter und mit 10—40 g/a Gamma begifteter Fläche im Laufe der Vegetationszeit 1949. Forstamt Wennigsen, Kamp Jagen 115.

c) *Randwirkung.*

Es fiel auf, daß ausgangs der Vegetationszeit vielfach Fraßschäden und Engerlingsbesatz auf den unbegifteten Vergleichsflächen nicht der Besatzhöhe entsprachen, die nach den vorjährigen Fraßschäden und den im Frühjahr ausgeführten Probegrabungen erwartet werden konnte. Auch waren sie oftmals kleiner als an anderen Stellen des Kamps außerhalb der Versuchsfläche. So wurden auf der unbegifteten Teilfläche 2 des Beispiels b im September auf 2 qm nur 2 E 1 gefunden, während auf einem gegenüberliegenden Beet, von Teilfläche 1 nur durch den etwa 1 m breiten Weg getrennt, auf 1 qm 1 E 1, 3 E 2, 2 E 3 und 2 K gesammelt wurden. Teilfläche 2 lag zwischen den begifteten Parzellen 1 und 3, alle Parzellen hatten die Gestalt schmaler Streifen und waren nur 3,6 m breit. Die Vermutung liegt nahe, daß eine die Vergleichsfläche entlastende Randwirkung eingetreten ist derart, daß aus dem unbehandelten Streifen zufällig in die benachbarten Giftflächen geratene Engerlinge hier der Wirkung des Präparats erlagen, während ein umgekehrter Austausch nicht stattfand. Günthart (1947) beobachtete eine derartige Randwirkung auf 2—3 m Breite in einem Getreidefeld.

Dies setzt voraus, daß die giftdurchsetzte Erde auf die wandernde Larve nicht abschreckend wirkt. Zur Nachprüfung wurde im September 1949 eine Reihe von Laboratoriumsversuchen ausgeführt. Je ein Glaszylinder von 25 cm Höhe und 11 cm Durchmesser wurde gefüllt:

1. ganz mit unbegifteter Erde,
2. ganz mit begifteter Erde,
3. in der oberen Hälfte mit begifteter, in der unteren mit unbegifteter Erde,
4. in der oberen Hälfte mit unbegifteter, in der unteren mit begifteter Erde.

Als Gift diente L in einer Dosis von 20 g/ar Gamma, umgerechnet auf die Erdoberfläche in den Zylindern und eine Einbringungstiefe von 12,5 cm. Dann wurden je Zylinder 8—11 E1 von *M. hippocastani*, die frisch im Freiland aus bereits größeren Erdtiefen gesammelt waren, auf die Erdoberfläche gelegt und mit Rasenplaggen bedeckt. In Abständen von 2—3 Tagen wurde durch vorsichtiges Abgraben der Erde der Standort der Engerlinge an Hand einer an der Außenwand der Zylinder angebrachten 2,5 cm-Skala ermittelt; anschließend wurden die aufgefundenen Tiere, soweit sie noch lebten, erneut auf die Erdoberfläche gebracht. So wurde der Versuch fünfmal nacheinander ausgeführt.

Ergebnis:

Höhe cm	Zylinder											
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0	—	—	3	—	1	8	3	1	1	36	17	6
2,5	—	—	1	1	—	—	2	1	2	—	12	5
5	—	1	—	1	—	—	1	3	2	1	2	8
7,5	—	1	1	1	—	—	—	—	1	1	2	3
10	—	3	—	4	1	—	—	—	2	3	—	9
12,5	—	1	2	1	—	—	—	—	1	1	2	3
15	—	1	2	—	—	—	—	—	1	1	2	1
17,5	—	—	—	1	2	—	—	—	7	—	—	1
20	4	1	—	—	2	—	—	—	17	1	—	—
22,5	4	—	—	—	—	—	—	—	7	—	—	—
25												
	1. Versuch 15.—17. 9.				5. Versuch 23.—26. 9.				Summe 1.—5. Versuch			

Es sind dargestellt die Zahlen der in den einzelnen Höhenschichten der Zylinder 1 bis 4 gefundenen Engerlinge, und zwar für den 1. Versuch, für den letzten Versuch und für die Summe der 5 Versuche. Zylinder 1 des ersten Versuchs zeigt, daß die Tiere im unbehandelten Boden in die Tiefe strebten: alle Engerlinge finden sich nach zwei Tagen in den beiden untersten Schichten. Das gleiche Bild zeigt sich auch — wie der vorgeführte 5 Versuch und die Summe der Versuche nachweisen — bei den Wiederholungen, allerdings mit der Einschränkung, daß ein zunehmend großer Teil der Engerlinge in höheren Schichten bleibt, was wohl als Ermüdungserscheinung zu deuten ist. Im begifteten Zylinder 2 finden sich am Ende des ersten Versuchs Engerlinge in fast allen Schichten vorwiegend aber oben; anscheinend hat das Gift dem Abwärtsstreben entgegengewirkt und es nach mehr oder weniger langer Zeit zum Halten gebracht; vom 2. bis zum 5. Versuch fanden sich alle Engerlinge unverändert auf der Erdoberfläche; das Gift hatte nach 2 Tagen jede Bewegungsfähigkeit ausgelöscht. Zylinder 3 liefert im wesentlichen das gleiche Ergebnis. In Zylinder 4 zeigt sich beim 1. Versuch eine Stauung der Tiere vor der begifteten unteren Hälfte; 2 Engerlinge sind in die Giftzone eingedrungen. In den weiteren Versuchen gelingt das Vordringen in den Giftbereich immer seltener, im 5. Versuch nicht mehr; zunehmende Ermüdung und Giftwirkung auf die jeweils in den behandelten Teil geratenen Tiere dürften hierfür die Ursache sein; in der Summe aller Versuche zeigt sich, daß der überwiegende Teil der Tiere außerhalb der Giftzone gebleiben ist.

Eine entsprechende Versuchsreihe mit Larven von *Phyllopertha horticola* lieferte das gleiche Ergebnis.

Demnach dürfte ein Überwandern von E1 aus genügend begifteten Flächen in unbegiftete ausgeschlossen sein, da bald nach der Begiftung die Bewegungsaktivität erlischt. Dies entspricht den Freilandbeobachtungen Güntharts. Das Gift schreckt die Engerlinge ab, und zwar um so stärker, je schwächer (müder oder kranker) diese sind; doch wandert ein Teil auch aus unbegiftetem in begiftetes Erdreich. Die Beobachtungen Güntharts und die auf schmalen Versuchsflächen gefundenen Resultate lassen die Abschreckwirkung geringer erscheinen, als nach den Zylinderversuchen angenommen werden muß. Doch ist zu bedenken, daß in den Versuchen lediglich empfindliche E1 verwendet wurden und ältere Engerlinge wahrscheinlich weniger stark abgeschreckt werden; das bleibt nachzuprüfen. Außerdem kann im Freiland ein Überwandern unterhalb der in der Regel nicht sehr tiefen begifteten Erdschicht stattfinden.

Zur Nachprüfung der Randwirkung im Freiland fand sich ein günstiges Objekt im Forstamt Wennigsen, Kamp Jagen 115. Auf zwei mit 1jährigen Kiefern bestockten Doppelflächen, die unmittelbar aneinanderstoßend begiftet bzw. unbegiftet waren, und deren Pflanzenreihen der Grenze zwischen begiftet und unbegiftet parallel liefen, wurden am Ende der Vegetationszeit die noch vorhandenen gesunden Pflanzen je Reihe, beginnend an den Grenzen, ausgezählt. Ergebnis:

Reihe	Doppelfläche 1		Doppelfläche 2	
	begiftet 40 g/ar	unbegiftet	begiftet 10 g/ar	unbegiftet
1—4	85	9	220	172
5—8	105	6	223	130
9—12	113	6	226	95
13—16	118	13	227	129
Summe	421	34	896	526
%	100	8	100	59

Der Reihenabstand betrug 15 cm, der 4 Reihen umfassende Streifen war also 60 cm breit. Auf Doppelfläche 1 ist ein sehr krasser Unterschied in der Pflanzenzahl zwischen begiftet und unbegiftet, auch innerhalb der unmittelbar aneinandergrenzenden ersten Reihen; diese scharfe Randabgrenzung deutet auf die im Laboratoriumsversuch festgestellte abschreckende Wirkung der Begiftung hin. Andererseits läßt sich auf der begifteten Teilfläche ein sehr deutliches Ansteigen der Pflanzenzahlen je Viererreihe mit zunehmender Entfernung von der Grenze erkennen: auch dies ist eine Bestätigung des Laboratoriumsergebnisses, daß ein Teil der Engerlinge doch in die begiftete Zone eindringt; er hat hier am Rande den Fraßschaden vermehrt. Die Pflanzenzahlen auf der unbegifteten Parzelle sind zu klein, um eine Tendenz erkennen zu lassen. Doppelfläche 2 ergibt hinsichtlich der Pflanzenzahlen auf der begifteten Teilfläche ein grundsätzlich gleiches Bild, wenn auch das Ansteigen der Zahlen mit zunehmender Entfernung von der Grenze schwächer vor sich geht; dies dürfte auf den geringeren Engerlingsbesatz, der sich in dem kleineren Unterschied in den Pflanzenzahlen zwischen begiftet und unbegiftet ausweist, zurückzuführen sein. Die Pflanzenzahlen auf der unbegifteten Teilfläche fallen mit zunehmender Entfernung von der Grenze; eine Erscheinung, die zwanglos durch Abwanderung eines Teils der im Grenzgebiet fressenden Engerlinge in die begiftete Parzelle erklärt werden kann.

Es ist also damit zu rechnen, daß bei nebeneinanderliegenden unbegifteten und begifteten Flächen ein Überwandern von Engerlingen bis zu einem gewissen Grade und ausschließlich in die begiftete Parzelle hinein erfolgen kann. Dadurch wird die unbegiftete Parzelle entlastet, um so mehr, je länger die Grenzen, je schmäler die Flächen sind; im Versuch liefert dann der Vergleich zwischen behandelt und unbehandelt für die Giftflächen zu ungünstige Resultate.

Auf solche Randwirkung ist sicherlich ein großer Teil der zahlreichen, in die Bewertungsklasse (+) eingestuften Ergebnisse zurückzuführen.

2. Erfolgbeeinflussende Faktoren.

a) *Bodenbeschaffenheit.*

Die Versuche sind auf den verschiedenartigsten Böden ausgeführt worden. Stellt man für die mit Streumitteln vorgenommenen Kampversuche die Grundgesteine nach der geologischen Herkunft zusammen, so ergibt sich für die Verteilung der Bewertungsklassen folgendes:

Geologische Herkunft	Zahl der Versuche	davon entfallen in % auf Bewertungsklasse +	(+)	—
Alluvium	4	75	25	—
Diluvium	11	10	45	45
Kreide-Sandstein .	4	50	25	25
Kreide-Plänerkalk.	2	50	50	—
Kreide-Ton . . .	1	—	—	100
Jura-Kalk	4	50	50	—
Jura-Sandstein . .	1	—	100	—
Keuper	2	—	100	—
Muschelkalk . . .	10	20	30	50
Buntsandstein . .	9	22	67	11

Aus der Zusammenstellung läßt sich ein eindeutiger Zusammenhang zwischen Versuchsergebnis und Grundgestein, und damit auch chemischer Beschaffenheit des Bodens, nicht ablesen. Die Verteilung der Ergebnisse ist z. B. auf nährstoffreichen Muschelkalkböden etwa die gleiche wie auf den meist armen diluvialen Sanden.

Zur Kennzeichnung der physikalischen Beschaffenheit wurden die vier Bodenarten Sand, lehmiger Sand, sandiger Lehm und Lehm unterschieden. Eine entsprechende Zusammenstellung der mit Streumitteln ausgeführten Kampversuche ergibt:

Bodenart	Zahl der Versuche	davon entfallen in % auf Bewertungsklasse		
		+	(+)	—
Sand	3	—	33	66
lehmiger Sand . .	25	28	52	20
sandiger Lehm . .	15	20	40	40
Lehm	5	60	40	—

Es fällt auf, daß sich die beiden extremen Bodenarten Sand und Lehm in umgekehrter Tendenz auf die Bewertungsklassen verteilen: auf Sand fehlen die eindeutig guten, auf Lehm die eindeutig schlechten Ergebnisse. Die Bodenart hat also offenbar bis zu einem gewissen Grade den Versuch beeinflußt. Daß der Sand besonders schlecht abschneidet, überrascht, weil nach Erfahrungen mit anderen Bodendesinfektionsmitteln auf leichtdurchlässigen Sandböden günstigere Ergebnisse erwartet werden mußten als auf schwerem Lehm. Auch Régnier (1947) fand im leichten Boden besseren Erfolg als im schweren. Weshalb sich bei meinen Versuchen anderes ergab, wird unten zu erörtern sein.

In den Kämpen liefen die Versuche auf seit langem bearbeiteten, gartenmäßig behandelten Böden, während der Boden auf den Freikulturen nur geringfügig, wenn überhaupt, bearbeitet war. Eine Gegenüberstellung der Streumittelversuche in Kämpen und Freikulturen zeigt:

Versuchsort	Zahl der Versuche	davon entfallen in % auf Bewertungsklasse		
		+	(+)	—
Kamp	54	24	48	28
Freikultur	12	25	50	25

Ein Unterschied ist nicht zu erkennen. Der Bearbeitungszustand des Bodens war ohne Einfluß auf das Versuchsergebnis.

b) *Pflanzenart und -alter.*

Ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen der Art und dem Alter der zu schützenden Pflanze und der Wirkung des Insektizides war kaum zu erwarten. Eine Zusammenstellung der Bewertungsklassen nach Pflanzenarten läßt aber gewisse Unterschiede im Ergebnis erkennen:

Holzart	Alter	Zahl der Versuche	davon entfallen in % auf Bewertungsklasse		
			+	(+)	—
Fichte . . .	Sämling — 4jährig	28	32	43	25
Kiefer . . .	Sämling — 2jährig	14	50	36	14
Lärche . . .	Sämling — 3jährig	9	—	33	67
Buche . . .	1 — 2jährig	5	20	60	20
Douglasie .	Sämling	1	—	100	—
Eiche . . .	1jährig	1	—	100	—

Während die Klassenverteilung bei Fichte und Buche ungefähr der allgemeinen Verteilung der Versuche entspricht, weist die Kiefer besonders zahlreiche günstige Ergebnisse auf; ein Grund hierfür ist aus den vorliegenden Versuchen nicht zu erkennen. Umgekehrt überwiegen bei der Lärche die Fehlschläge; vermutlich dürfte hier die große, später noch zu erörternde Empfindlichkeit dieser Holzart gegen Hexamittel eine Rolle spielen, es sich also weniger um ein Ausbleiben der Wirkung als um zusätzliche Pflanzenschädigung handeln. Allerdings fand auch Ruppert (1949) den relativ geringsten Erfolg bei Lärche. Ein Urteil über Douglasie und Eiche läßt sich aus dem jeweils nur einen Versuch nicht ableiten.

Auch hinsichtlich des Alters der Pflanzen zeigten sich Unterschiede im Versuchsergebnis:

Pflanzenalter	Zahl der Versuche	davon entfallen in % auf Bewertungsklasse		
		+	(+)	—
Sämling	4	—	50	50
1jährig	34	38	50	12
2jährig	15	13	27	60

Da von den einzelnen Holzarten für eine derart statistische Auswertung zu wenig Angaben vorhanden waren, mußten sie zusammengefaßt werden; das kann Bedenken erregen, da das Wachstum der Arten unterschiedlich ist; innerhalb der allein betrachteten ersten zwei Jahre mag aber ein solch summarisches Vorgehen erlaubt sein. Die Zahl der Sämlingsversuche ist für eine Beurteilung zu klein. Bei den 1jährigen Pflanzen sind die Minus-Ergebnisse, bei den 2jährigen die Plus-Ergebnisse besonders schwach vertreten; bei diesen überwiegen die eindeutig negativen Resultate. Die Erklärung auch dieser Erscheinung muß einem späteren Abschnitt vorbehalten bleiben.

c) *Wirkstoffmenge.*

In einer Reihe von Versuchen wurden auf nebeneinander liegenden Flächen in gleicher Weise verschiedene Mengen desselben Mittels angewandt. Die Mengen des Präparats schwankten zwischen 0,5 und 2 kg/ar, des Wirkstoffs zwischen 5 und 40 g/ar. Sechs Dosierungsflächen hatten innerhalb der Vegetationszeit folgenden Pflanzenabgang:

Forstamt	Kamp, Distrikt	E-Stadium im Frühjahr vorwiegend	Pflanzenart und -alter	Mittel	Pflanzenabgang in % bei einer Dosis von .... g/ar Gamma						
					0	5	10	15	20	30	40
Grünenplan .		E 3	Ki, 1j.	S	2,6	0,3	0,7	0,2			
Neumünster .	250	E 3	Fi, 3j.	S	6,4	2,0	4,6	2,9	2,7		
Radolfshausen	120	E 3	Fi, 1j.	L	5,5	4,5	1,6		0,9	0,7	
Scharfoldendorf .	47	E 3	Fi, 2j.	L	2,3	1,5	0,0	0,0			
Wennigsen . .	115	E 2	Ki, 1j.	V	34,8		2,6		3,9	3,2	5,2
Wennigsen . .	23	E 3	Fi, 1j.	V	17,7		2,8		4,8		4,2

Der Verlust an Pflanzen war auf vier Vergleichsflächen, wo fast ausschließlich bald zur Verpuppung schreitende E 3 vorkamen, gering. Die durch das Gift bewirkte Reduktion des Pflanzenabgangs läßt kaum eine Abhängigkeit von der Dosis erkennen. Zwar ergeben sich in Radolfshausen und Scharfoldendorf gleichmäßig fallende Schadensreihen mit zunehmender Dosis, in anderen Fällen — z. B. Wennigsen — ist aber der Pflanzenabgang bei größeren Wirkstoffmengen höher als bei niedrigen. Offenbar haben die kleinsten Dosen von 5—10 g/ar Gamma im allgemeinen zur Erreichung des Maximaleffektes ausgereicht.

Die zunächst nur nach der Schutzwirkung vorgenommene Beurteilung der Dosierungsfrage muß ergänzt werden durch Untersuchungen, welche das Verhalten des Schädlings gegenüber unterschiedlichen Wirkstoffmengen prüfen.

d) *Schädlingsart und -stadium.*

aa) Maikäfer-Engerlinge.

Laboratoriums-Versuche

Übliche 1-Liter-Konservendosen wurden mit Gartenerde gefüllt, der ein Hexa-Streumittel gleichmäßig beigemischt war; berechnet auf die Oberfläche der Erde (Grundfläche der Dose) lagen die Gammamengen zwischen 2,5 und 80 g/ar. In die Erde wurden Engerlinge gesetzt, die kurz zuvor im Freiland gesammelt waren. Um Kannibalismus auszuschließen, wurden die E 3 einzeln gehalten. In Abständen von 1 Woche wurde die Zahl der lebenden und inzwischen abgestorbenen Tiere ermittelt; zum Teil wurde durch laufende Wägungen auch ihre Gewichtsentwicklung verfolgt. Die Gefäße standen in Zimmertemperatur.

Bei den Kontrollen wurde wiederholt festgestellt, daß Tiere, die bei der letzten Durchsicht noch vorhanden waren, sich weder lebend noch tot fanden, sondern verschwunden blieben; zuweilen, aber nicht immer, konnten Reste der Kopfkapsel oder der Beine gefunden werden. Um die Vermutung nachzuprüfen, daß ein Engerling sich innerhalb einer Woche völlig auflösen könne, wurden am 26. April vier E 3 mit Chloroform getötet und dann in übliche, mit Erde gefüllte Versuchsdosen getan; nach 1 Woche fand sich bei sorgfältiger Nachsuche in einer Dose nichts, in zwei Dosen wurden Reste von Beinen und in der vierten Beine und Hautreste gefunden. Nach diesem Befund konnten die in den Versuchen verschwundenen Engerlinge als abgestorben gebucht werden. Nachträglich wurde festgestellt, daß auch Régnier (1947) ein völliges Verschwinden von Engerlingen innerhalb weniger Tage beobachtet hatte.

Bei den im April mit E 1, E 2 und E 3 angesetzten Versuchen wurden als Nahrung Kartoffelstücke gegeben. In allen Gefäßen, auch in den unbegifteten, setzte nach einiger Zeit eine starke Sterblichkeit ein, die namentlich bei E 3 keinerlei Unterschied in Gift- und Vergleichsversuchen erkennen ließ. Daß schlechte Konstitution des Engerlingsmaterials hierfür die Ursache war, ist unwahrscheinlich, da es aus verschiedenen Orten stammte. Ich vermute, daß die als Nahrung beigegebenen, bald lebhaft keimenden Kartoffelstücke irgendwie auf die Engerlinge eingewirkt haben, vielleicht durch die bei der Atmung abgegebene Kohlensäure, welche in den gasdichten Blechdosen nicht entweichen konnte. Auch Thiem (mündliche Mitteilung am 15. 12. 1949) hat ähnliche Erfahrungen bei Kartoffelfütterung gemacht. Dagegen erzielte Günthart (1947) brauchbare Ergebnisse mit Topfversuchen, bei denen er Kartoffeln, allerdings im August, beigab; wahrscheinlich handelte es sich um frische Kartoffeln, die in dieser Jahreszeit nicht keimten. Drahtwürmer, die mit dünn geschnittenen und deshalb nicht keimenden Kartoffelscheiben gefüttert wurden, zeigten in meinen Versuchen keine Schädigung.

Jedenfalls waren die im April angesetzten Engerlingsversuche infolge der hohen Sterblichkeit im Vergleich nur beschränkt auswertbar, so daß es sich erübrigt, ihre Ergebnisse ausführlicher darzustellen. E 3 erwies sich als unverhältnismäßig widerstandsfähiger gegen das Gift als E 2 und E 1; während sich bei diesen eine deutliche, über die im Vergleichsversuch beobachtete Mortalität hinausgehende Sterblichkeit schon bei 2,5 g/ar Gamma zeigte, war dies bei E 3 erst bei einer Wirkstoffmenge von 80 g/ar Gamma der Fall. In Laboratoriumsversuchen von Thiem (1948) waren E 3 empfindlicher als in meinen Versuchen und bei (umgerechneten) Wirkstoffmengen von etwa 12, 24 und 60 g/ar Gamma nach 4—5 Wochen tot; es handelte sich hier um frischgehäutete E 3, während ich solche nach der Überwinterung benutzte.

Ein Teil der E 3 fand sich nach mehr oder weniger langer Versuchsdauer auf der Erdoberfläche; bei einer Dosis von

	0	2,5	5	10	20	40	80 g/ar Gamma
kamen von insgesamt	13	14	14	11	7	5	5 Engerlingen
	0	7	29	36	43	80	40 %

nach oben. Der Prozentsatz steigt von 0 in den unbehandelten Vergleichsversuchen stetig an bis zur Dosis 40 g/ar; nur bei der höchsten Dosis 80 g/ar sinkt er wieder; es muß dahingestellt bleiben, ob dieses Absinken nur scheinbar und durch die kleine Versuchstierzahl bedingt ist, oder ob die hohe Gammamenge die Tiere rascher als die anderen bewegungsunfähig machte. Ein derartiges Emporkommen der Engerlinge beobachteten auch Günthart (1947)

und Régnier (1947); dieser sieht die Erscheinung als eine Fluchtreaktion der Tiere an. Es ist aber nicht nötig, an eine aktive, toxiphobe Reaktion zu denken, die außerdem nach den oben (S. 252) geschilderten Versuchen unwahrscheinlich ist; die Engerlinge können, wenn sie ihre normale Aktivität verloren haben und mit ungeregelten Bewegungen das Erdreich in ihrer nächsten Nähe umrühren, rein passiv aus dem spezifisch schwereren Medium nach oben steigen.

Ein recht interessantes Resultat lieferten wöchentliche Wägungen der Tiere. In Abb. 2 sind die mittleren Gewichte von je 5 Engerlingen aufgezeichnet, die 8 Wochen lebten, einschließlich der Wägung vor Beginn des Versuches also achtmal gewogen wurden; bei der 9. Kontrolle wurden sie als Tote oder nicht mehr aufgefunden. Je 5 Engerlinge stammen aus dem unbehandelten Vergleichsversuch, aus den Versuchen mit 2,5—5 g/ar und mit 10—40 g/ar Gamma. Das Gewicht der Tiere steigt im Vergleich nach Beginn des Versuchs steil an bis zur 3. Wägung; dann tritt eine Schadwirkung (Kartoffelfütterung) ein, welche die Gewichtskurve abflacht; von der 5. Wägung ab sinkt das Gewicht stark. Bei den mit 2,5—5 g/ar begifteten Engerlingen steigt das Gewicht ebenfalls während der beiden ersten Wochen steil an, um dann aber ebenso rasch wieder abzufallen. Das Gewicht der mit 10—40 g/ar begifteten Tiere schließlich sinkt von Anfang an ab. Bemerkenswert ist in allen Fällen das Ansteigen des Gewichts in der letzten Woche vor dem Tode der Tiere, das in den Giftversuchen stärker ist als im Vergleich und wohl nur durch Wasseraufnahme aus dem umgebenden Erdreich erklärt werden kann.

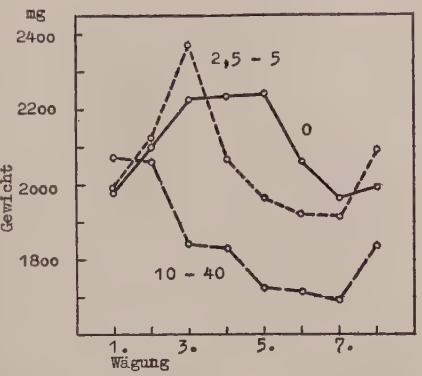

Abb. 2. Mittlere Gewichte von je 5 Engerlingen (E 3) nach Begiftung mit 0, mit 2,5—5 und mit 10—40 g/a Gamma.

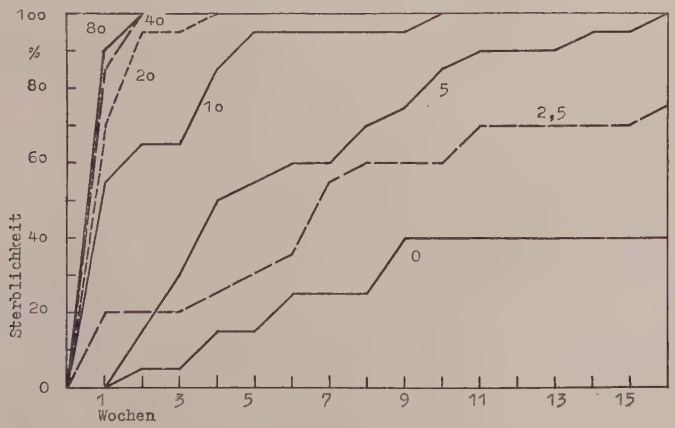

Abb. 3. Sterblichkeit von je 20 Larven (E 3) von *Phyllopertha horticola* nach Begiftung mit 0, 2,5 usw. bis 80 g/a Gamma.

Weitere Versuche wurden Mitte September mit je 6 E 1 von *M. hippocastani* und je 20 E 3 von *Phyllopertha horticola* angesetzt; als Nahrung wurden gutbewurzelte Rasenplaggen auf die Erdoberfläche gelegt; die Sterblichkeit in den Vergleichsversuchen war normal. Ergebnis der Versuche mit Maikäferengerlingen:

nach .... Wochen	Sterblichkeit in Prozent bei einer Dosis von			
	0	10	20	40 g/ar Gama
1	17	0	0	100
3	33	17	67	
7	33	83	100	
14	33	100		

Bei 10 g/ar dauerte es 14 Wochen, bis alle E1 tot waren!

Die Versuche mit *Ph. horticola*, die wegen der größeren Tierzahl ein ausgeglicheneres Ergebnis lieferten, seien des Zusammenhangs wegen auch hier vorgeführt, obwohl diese Art später noch gesondert besprochen wird. Die Absterbekurven bei den benutzten Dosierungen sind in Abb. 3 dargestellt. Abb. 4 zeigt die mittlere Lebensdauer der (je 20) Versuchstiere in Abhängigkeit von der Giftdosis; es ergibt sich eine hyperbelartige Kurve. Aus ihr wäre zu schließen, daß oberhalb einer Dosis von 20 g/ar eine wesentliche Steigerung des Effekts durch Erhöhung der Wirkstoffmenge nicht erzielt werden kann, daß andererseits unterhalb der Dosis von 10 g/ar eine sehr starke Verzögerung der Wirkung eintritt; als brauchbare Dosis wären demnach 10—20 g/ar zu empfehlen. Es bleibt aber nachzuprüfen, ob die Form der Kurve nicht auch beeinflußt wurde durch die Jahreszeit: die Versuche begannen Mitte September; es ist möglich, daß die Empfindlichkeit der (trotz der Zimmerwärme) sich zur Winterruhe anschickenden Tiere nachließ und dadurch die Lebensdauer der nicht gleich zu Anfang ausreichend vergifteten Tiere — auch der Maikäfer-Engerlinge im vorhergehenden Versuch — verlängert wurde.

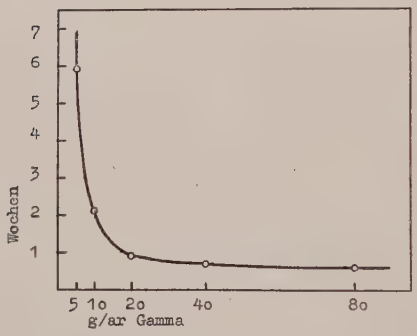

Abb. 4. Mittlere Lebensdauer von je 20 Larven (E3) von *Phyllopertha horticola* nach Begiftung mit 5, 10, 20, 40, und 80 g/a Gamma.

Freiland-Untersuchungen.

Die Grabungsergebnisse auf den Versuchsflächen zeigten zwar eine Abhängigkeit der Giftwirkung von Dosis und Engerlingsstadium (Beispiele f, g, h), doch lieferten sie infolge ihres stichprobenartigen Charakters nur ungenaue Bilder. Es wurden deshalb die Ergebnisse der Probegrabungen auf 8 Dosierungsflächen zusammengefaßt. Obwohl bei der Auswahl der Flächen auf möglichst gleichartige Verhältnisse geachtet wurde, können gegen dieses summarische Verfahren mit Recht Bedenken erhoben werden; für eine nur orientierende Betrachtung mag es zulässig sein.

Bei den Ende September vorgenommenen Grabungen wurden auf jeweils 18 qm gefunden:

Dosis g/ar Gamma	absolut				in Prozent			
	E1	E2	E3	K	E1	E2	E3	K
0	33	20	23	20	100	100	100	100
10	40	6	10	19	>100	30	44	95
20	10	3	8	33	30	15	35	>100
30—40	9	3	0	8	27	15	0	40

Was in der Zusammenstellung als E 2 und E 3 auftritt, war im Frühjahr zur Zeit der Begiftung noch E 1 und E 2; das jüngere Stadium (E 1—E 2) hat stärker gelitten als das ältere (E 2—E 3), doch ist der Unterschied nicht groß. Auffallend sind die verhältnismäßig hohen Werte für die im laufenden Sommer aus den Eiern geschlüpften E 1; man könnte an eine geringere Empfindlichkeit denken; es können aber auch die frischgeschlüpften Larven nur erst teilweise mit dem Gift in Berührung gekommen sein, weil die Eiablage unterhalb der begifteten Erdschicht erfolgte und die Engerlinge noch nicht vollzählig in diese eingedrungen waren. Die Käfer, die zur Zeit der Begiftung E 3 waren, zeigen erst bei höheren Dosen (30—40 g/ar) eine deutliche Reduktion; die bereits im Laboratoriumsversuch erkannte Widerstandsfähigkeit der E 3 wird hier bestätigt.

Sie ergibt sich weiterhin aus einem Versuch, der im Frühjahr 1948 im Großkamp Wolfgang angesetzt wurde (Schwerdtfeger 1949). Auf insgesamt 130 ar wurden Anfang Mai Hexamittel in Dosierungen zwischen 10 und 90 g/ar Gamma ausgestreut und durch Eggen und Fräsen in den Boden gebracht. Es waren fast ausschließlich E 3 vorhanden. 200 Einschläge ergaben Ende Juli, 12 Wochen nach der Begiftung, folgenden Besatz in Prozenten der jeweiligen Vergleichsflächen:

Dosis	10	30	50	70	90 g/ar Gamma
E 3 und P	63	128	170	76	79 Prozent.

Die Engerlinge hatten sich zur Zeit der Grabungen teilweise schon verpuppt. Aus den Zahlen läßt sich eine nennenswerte Abtötung der Tiere innerhalb des Zeitraums von 12 Wochen nach der Begiftung nicht ablesen. Faßt man sämtliche Giftflächen zusammen, so wurden auf ihnen im Durchschnitt 12% weniger E 3 und P gefunden als auf den Vergleichsflächen, ein Unterschied, der innerhalb der Fehlergrenzen liegen mag. Eine Staffelung der Wirkung nach der Dosis ist nicht zu erkennen.

Wägungen, die bei den Wolfganger Untersuchungen durchgeführt wurden, ergaben:

Grabung	Stadium	Zahl der gewogenen Tiere		mittleres Gewicht in g	
		unbegift.	begiftet	unbegift.	begiftet
Anfang Juni	E 3	97	80	2,17	2,04
Ende Juli	E 3	10	10	2,08	1,93
Ende Juli	P ♂	16	29	1,83	1,99
Ende Juli	P ♀	12	33	1,94	2,06

Die Engerlingsgewichte waren im Juli kleiner als im Juni; die Gewichtsabnahme dürfte mit der bevorstehenden Verpuppung in Zusammenhang stehen. Bemerkenswert ist, daß die Gewichte von E 3 auf den Giftflächen niedriger liegen als auf den unbegifteten, und zwar um 6 bzw. 7%; der Unterschied ist nicht groß, aber bei beiden Untersuchungen gleichsinnig. Demgegenüber ist das Gewichtsverhältnis bei den Puppen umgekehrt: auf den begifteten Flächen waren im Durchschnitt die weiblichen Puppen um 9%, die männlichen um 6% schwerer als auf den Vergleichsflächen; die Gleichsinnigkeit bei beiden Geschlechtern spricht nicht für ein Zufallsergebnis. Mir scheint folgende Deutung möglich: auf den begifteten Flächen sind die schwächsten Engerlinge nicht mehr zum Verpuppen gekommen; so verschob sich das Durchschnittsgewicht im Verhältnis zu den unbegifteten Vergleichsflächen, auf denen keine derartige Auslese stattfand, nach oben.

bb) Maikäfer.

Zur Weiterführung der auf den Wolfganger Versuchsflächen vorgenommenen Beobachtungen wurden am 20. und 21. April 1949, ein knappes Jahr nach der Begiftung, Probegrabungen nach den inzwischen zur Entwicklung gekommenen Käfern ausgeführt; infolge des kurz vor den Kontrolltagen einsetzenden ungewöhnlich warmen Wetters war ein Teil der Käfer bereits ausgeflogen; doch schien die Mehrzahl noch im Boden zu sein. Die Grabungen hatten folgendes Ergebnis:

	unbegiftet	begiftet
Zahl der Einschläge	44	61
Gefundene Käfer je a	52	100
(Befund je a Juli 1948	173	142)

Überraschenderweise war auf allen Giftflächen die Populationsdichte höher als auf den unbehandelten Flächen, im Durchschnitt fast genau doppelt so groß, während im Juli 1948 mehr Engerlinge und Puppen auf den Vergleichs- als auf den Giftflächen gefunden wurden. Für diese Verschiebung der Populationsdichte gab es zwei Erklärungsmöglichkeiten: entweder a) waren seit der Julikontrolle auf den unbegifteten Flächen wesentlich mehr Tiere abgestorben als auf den begifteten, oder b) es hatten zur Zeit der Grabung im April auf den unbehandelten Flächen mehr Käfer den Boden verlassen als auf den behandelten, mit anderen Worten: auf den Giftflächen war die Entwicklung irgendwie gehemmt worden.

Die Erklärung zu a) ist unwahrscheinlich. Wie die frühere Kontrolle gezeigt hatte, war die Sterblichkeit der Engerlinge auf den Giftflächen größer als auf den unbegifteten. Bei den Aprilgrabungen wurden außer den oben aufgeführten lebenden noch 2 tote Käfer je a auf den unbehandelten und 8 tote Käfer je a auf den behandelten Flächen gefunden, auf diesen also wiederum mehr. Eine höhere Mortalität auf den unbegifteten Flächen kann danach nicht angenommen werden.

Die Erklärung zu b) ist denkbar, zumal die wesentliche Voraussetzung, daß die Flugzeit begonnen hatte, gegeben war. Für einen unmittelbaren Nachweis, der sich nur durch laufende Beobachtung des Auskommens der Käfer seit Anfang der Flugzeit hätte ermöglichen lassen, war der Zeitpunkt verpaßt. Doch sprach folgendes Indiz für die Richtigkeit der Erklärung:

Im Durchschnitt wurden auf den begifteten Flächen 70%, auf den unbegifteten 30% des im Juli 1948 ermittelten Belages wiedergefunden. In der Zeit von Anfang Mai bis Ende Juli 1948 hatte die natürliche Sterblichkeit der Engerlinge auf den unbehandelten Flächen 69% betragen. Es dürfte nicht zu hoch gegriffen sein, die natürliche Mortalität der Population von Juli 1948 bis April 1949 auf 20—30% zu beziffern. Bei früheren Untersuchungen über die Mortalität des Maikäfers und seiner Stadien ergab sich eine Sterblichkeit der Engerlinge in zwei aufeinanderfolgenden Vegetationszeiten von je 66%, während zweier Winter von 20 und 25% (Schwerdtfeger 1938). Wenn auch die Zahlen, unter anderen Verhältnissen gewonnen, nicht übertragbar sind, so deutet doch die gleiche Höhe der Sommersterblichkeit bei den früheren Untersuchungen und in Wolfgang darauf hin, daß die Annahme einer Wintersterblichkeit von 20—30% nicht abwegig ist. Wenn nun auf den Giftflächen noch 70% der Sommerpopulation gefunden wurden, wenn nach den oben erwähnten Funden toter Stücke ein Teil der im Boden befindlichen Käfer der Giftwirkung erlegen sein muß, so läßt sich der Schluß ziehen, daß zur Zeit der Grabung erst ein ganz geringer Teil des Besatzes den Boden verlassen hatte. Auf den unbegifteten Flächen mußte dagegen bei einem Befund von 30% der Sommerpopulation unter Zugrundelegung der gleichen natürlichen Sterblichkeit etwas mehr als die Hälfte der Käfer bereits ausgeflogen sein; diese Annahme stimmte mit dem Bilde des Fluges an anderen Orten überein, der offenbar seinem Höhepunkt zustrebte.

Wenn mit einiger Wahrscheinlichkeit geschlossen werden darf, daß auf den Giftflächen das Auskriechen der Käfer verzögert wurde derart, daß zur Zeit der Grabungen noch fast der ganze Besatz im Boden war, während auf den unbehandelten Flächen bereits etwa die Hälfte ausgeflogen war, so lieferten unmittelbare Beobachtungen Aufschluß über das weitere Verhalten der Käfer:

Auf der Oberfläche der begifteten Parzellen lagen in auffallender Weise tote Käfer oder solche mit schwachen Bewegungen, während auf den Vergleichsflächen kaum derartiges zu finden war. Eine Zählung ergab auf den Giftflächen insgesamt 207 tote und kranke Käfer gegenüber 5 auf den Vergleichsflächen. Stare und andere Vögel betätigten sich eifrig mit Aufpicken der auf dem Boden liegenden Käfer. Die gleiche Beobachtung, daß tote Käfer auf der Erdoberfläche ein Jahr zuvor begifteter Parzellen lagen, wurde auch von Günthart (1947) gemacht.

Am Abend des 21. April wurde im Großkamp Wolfgang das Schwärmen der Käfer beobachtet. Auf den unbegifteten Flächen krochen die Käfer aus dem

Boden, summten einige Zeit auf der Erdoberfläche umher und flogen dann ab zum benachbarten Waldrand. Auf den Giftflächen brummte es auch, doch konnten nur ganz wenige zum Wald fliegende Käfer beobachtet werden. Bei näherem Zusehen war zu erkennen, daß die aus dem Boden gekommenen Käfer sich mühten abzufliegen, ohne daß ihnen der Versuch gelang. Auf den senkrecht gehaltenen Zeigefinger gesetzte Käfer kletterten auf seine Spitze, „pumpten" eine Zeitlang und flogen dann ab, um nach wenigen Zentimetern Flugstrecke abzustürzen; das Experiment wurde bis zu zehnmal wiederholt, stets mit dem gleichen Erfolg.

Aus beiden Beobachtungen folgt, daß die Käfer auf den Giftflächen, soweit sie auszukriechen vermochten, nicht in der Lage waren, zu den Fraßbäumen zu fliegen; nach vergeblichen Abflugversuchen blieben sie auf der Erdoberfläche liegen und gingen ein. Ein Einfluß der Dosierung konnte dabei nicht nachgewiesen werden.

Ob es sich bei der beobachteten Schädigung der Käfer um eine nachträgliche Äußerung des im Engerlingsstadium erfolgten Gifteinflusses handelte, oder ob die Einwirkung erst auf den Käfer nach der Überwinterung während seines Aufenthaltes in der giftdurchsetzten obersten Bodenschicht erfolgte, kann nicht gesagt werden. Das letzte ist wahrscheinlicher, da der Käfer — im Gegensatz zu E 3 — recht empfindlich gegen Hexamittel ist (u. a. Clausen 1948, Régnier 1948, Thiem 1948); auch weist in diese Richtung die in den Forstämtern Eutin, Lehre und Neumünster gemachte Beobachtung, daß kurze Zeit nach der im Frühjahr 1949 ausgeführten Begiftung bei Hackarbeiten zahlreiche vor dem Ausflug stehende Käfer tot im Boden gefunden wurden. Liegt eine Vergiftung im Käferstadium vor, so ist die Wirkung des Streumittels (Mitte April 1949) rund ein Jahr nach seiner Einbringung (Anfang Mai 1948) erfolgt; eine weitere Bestätigung für die lange Wirkungsdauer der in den Boden gebrachten Hexamittel, die von Günthart (1947) und Régnier (1947) auf mindestens 1 Jahr, von Smith auf wenigstens 18 Monate, von Sakimura auf 19 Monate und neuerdings von Holenstein sogar für einen noch längeren Zeitraum festgestellt wurde: Behandlung August 1946, neuer Maikäferflug Mai 1948, Wirkung festgestellt durch Grabungen Oktober 1949.

Wenn somit der Käfer vor dem Ausflug, wenn er unter Umständen mehrere Wochen dicht unter der Erdoberfläche auf günstiges Wetter wartet, durch eingebrachte Hexamittel entscheidend getroffen werden kann, ist das bei den zur Eiablage in den Boden zurückkehrenden Weibchen offenbar in geringerem Maße der Fall. Zwar fand Günthart (1947) Käfer, die sich, um Eier zu legen, in den Boden bohren wollten, tot in 2—3 cm Tiefe, doch konnten in meinen 1949 durchgeführten Versuchen überall, wo Flugjahr war, bei den Herbstgrabungen auch auf den Giftflächen mehr oder weniger zahlreich E 1 angetroffen werden.

Beispiel:

i) Klosterforstamt Lüneburg, Jagen 114. Vollumbruchfläche, am 24. und 29. April, vor Beginn des Eiablagefluges, mit V begiftet und geeggt. Befund Mitte September auf je 8 qm:

Dosis					
0	10	20	30	40	g/a Gamma
26	6	26	12	10	E 1.

Es ist also Eiablage erfolgt und der anfliegende Käfer zumindest nicht vollständig abgeschreckt oder vor dem Ablegen im Boden getötet worden. Im Forstamt Neumünster konnte unmittelbar beobachtet werden, daß frischbegiftete Flächen von Weibchen angeflogen wurden. Die Verringerung des Besatzes bei den höheren Dosen kann zwar durch abschreckende oder abtötende Wirkung auf die Weibchen verursacht sein, aber auch durch Sterblichkeit der E 1. Daß eine Vergiftung der Eier erfolgte, ist unwahrscheinlich, da sie — ebenso wie die Puppen — meist unterhalb der behandelten Erdschicht liegen. Aber selbst wenn man für die gesamte Befallsreduktion eine Einwirkung auf die Käfer verantwortlich machen will, ist sie nur unvollkommen gewesen. Übrigens hat auch Schread nicht feststellen können, daß *Popillia japonica* durch Hexamittel von der Eiablage abgehalten wurde.

cc) Andere Arthropoden.

Nur am Rande sei die Wirkung der Hexamittel auf andere Arthropoden besprochen, soweit sie aus den Versuchen erkennbar wurde.

Laboratoriumsversuche mit Larven des Gartenlaubkäfers, *Phyllopertha horticola*, wurden bereits oben vorgeführt (S. 257 und 258). In den Freilandversuchen trat die Art zweimal auf:

k) Forstamt Dassel, Kamp Distr. 29. Anfang Mai auf einer Fichtensaat aus 1948 V ausgestreut und eingehackt, V ausgestreut und mit Wasser eingeschlämmt, V-Spritzmittel ausgegossen; Dosis überall 20 g/a Gamma. Befund Anfang Oktober:

	unbegiftet	eingehackt	eingeschlämmt	eingegossen	
Pflanzenabgang . .	6	0	0	0	%
Besatz auf 4 qm. .	24	0	0	0	E.

l) Forstamt Holzminden I, Kamp Distr. 71. Mitte April S eingegraben bzw. eingeharkt, dann 1jährige Fichten gepflanzt. Befund im Oktober:

	Dosis					
	0	5	10	15	20	g/a Gamma
Pflanzenabgang . .	22	22	22	19	18	%
Besatz auf 8 qm. .	14	2	2	1	2	E.

Der Pflanzenabgang ist zum größten Teil durch Wühlmäuse und Maulwürfe verursacht, welche die Pflanzen hochhoben und zum Vertrocknen brachten.

Nach dem Ausgang beider Versuche sind Gartenlaubkäferlarven recht empfindlich gegen Hexamittel.

Mit je 9 Drahtwürmern — die Art wurde nicht festgestellt — wurden Topfversuche durchgeführt, wie sie S. 256 geschildert sind.

Ergebnis:

Sterblichkeit in % nach... Wochen	bei einer Dosis von					
	0	2,5	5	10	20	g/a Gamma
1	0	22	11	0	11	
2	11	56	67	78	98	
3	11	56	100	100	100	
4	11	100				

Ein Beispiel für das Verhalten der Drahtwürmer im Freilandversuch ist oben unter h) gegeben. Weiteres Beispiel:

m) Klosterforstamt Lüneburg, Jagen 114, wie i). Befund auf je 8 qm:

Dosis.	0	10	20	30	40	g/a Gamma
Besatz	5	6	7	13	2	D.

In diesem Versuch ist — im Gegensatz zu der Laboratoriumsuntersuchung und zu dem Beispiel h) — eine Wirkung nicht zu erkennen. Die Ergebnisse mit Drahtwürmern sind überhaupt recht unterschiedlich. Während im Schrifttum Drahtwürmer allgemein als sehr empfindlich gegen Hexamittel angesehen werden (u. a. Clausen, Holenstein u. a. 1948), sind die Erfolge der Hexabehandlung in meinen Freilandversuchen teils gut, teils ausgesprochen schlecht. Leider wurden Artbestimmungen nicht durchgeführt, so daß der Frage, ob die unterschiedliche Wirkung der Maßnahme auf verschiedene Anfälligkeit der Arten beruht, nicht nachgegangen werden kann. Ich vermute allerdings einen anderen Zusammenhang, auf den später zurückzukommen sein wird.

Erdeulenraupen wurden in nennenswerter Zahl nur im Klosterforstamt Lüneburg gefunden. Grabungen auf den Flächen des Beispiels i) sowie auf einer in der Nähe liegenden, entsprechend behandelten Versuchsfläche ergaben auf je 10 qm:

Dosis	0	10	20	30	40	g/a Gamma
Besatz	6	14	5	6	6	R.

Ein Erfolg ist nicht zu erkennen.

Abschließend sei ein besonders eingehend kontrollierter Versuch vorgeführt, bei dem die Wirkung des Hexamittels auf eine Reihe verschiedener Arthropoden sichtbar wird:

n) Forstamt Sieber, Kamp Distr. 5. Eine mit 4jährigen Fichten bestockte Fläche wurde Mitte August 1948 mit L-Emulsion behandelt; die Teilflächen von je 1 a Größe erhielten 25, 50, 100 und 150 g/a Gamma; die Flüssigkeitsmengen lagen zwischen 8 und 10 l/qm. Die Emulsion wurde in Rillen gegossen, die vorher zwischen den Pflanzenreihen in 20 cm Abstand voneinander gezogen waren. Befund im April 1949, acht Monate nach der Begiftung, auf je 3 qm:

	Dosis in g/a Gamma				
	0	25	50	100	150
Melolontha melolontha E 1 . . .	0,8	—	—	—	—
E 2 . . .	—	1	—	—	—
E 3 . . .	1,3	2	1	2	—
K. . . .	—	1	—	—	—
Phyllopertha horticola Larve . .	12,3	3	—	—	—
Serica brunnea Larve	0,8	1	—	—	—
Aphodius spec.	—	—	—	1	1
Drahtwürmer	1,8	1	—	1	—
Selatosomus aeneus Käfer . . .	—	1	—	1	—
Cicindela spec. Larve	0,3	—	—	—	—
Curculionidae Larve	0,5	—	—	—	1
Otiorrhynchus niger Käfer . . .	—	1	—	—	1
Tipulidae Larve	0,3	—	—	—	—
Theredividae Larve	0,3	—	—	—	—
Lasius spec.	0,5	—	—	—	—
Julus spec.	2,0	4	—	2	1

Die Zusammenstellung bestätigt auf der einen Seite die Empfindlichkeit der E 1 und E 2 sowie der Gartenlaubkäferlarven, auf der anderen Seite die große Widerstandsfähigkeit der E 3. Im übrigen verhalten sich die vorgefundenen Arten recht unterschiedlich. Die geringe Zahl der Tiere läßt sichere Schlüsse nicht zu; immerhin überrascht, daß auf den mit 100 und 150 g/a Gamma behandelten Flächen überhaupt noch nennenswerte Mengen von Arthropoden gefunden wurden. — Eine weitere Grabung wurde im November 1949, also 15 Monate nach der Begiftung, vorgenommen; sie ergab auf je 3 qm:

	Dosis in g/a Gamma				
	0	25	50	100	150
Melolontha melolontha K . . .	—	—	—	2	—
Drahtwürmer.	1,3	1	1	—	1

Gegenüber der Frühjahrszählung hat eine erstaunliche Verarmung der Fauna stattgefunden. Da dies auch auf den unbehandelten Flächen der Fall ist, scheint ein Zusammenhang mit der Begiftung fraglich, zumal die Vergleichs-

flächen zum Teil recht groß waren, mit zwei Seiten nicht an begiftete Flächen grenzten, und deshalb eine Randwirkung nur in beschränktem Maße möglich sein konnte. Bei den Drahtwürmern ist ein Einfluß der Begiftung nicht mehr zu erkennen.

e) *Einbringungsform.*

aa) Streu- und Gießmittel.

Nur 5 der insgesamt 92 Versuche sind mit Gießmitteln ausgeführt worden. Gießmittel haben gegenüber Streumitteln den Nachteil, daß sie erhebliche Wassermengen benötigen, die namentlich im Walde nicht überall zur Verfügung stehen. So werden in der forstlichen Engerlingsbekämpfung Streumittel stets den Vorrang haben. In speziellen Fällen, wo Wasser vorhanden ist, kann die Anwendung von Gießmitteln vorteilhaft erscheinen auf bereits bestockten Beeten, auf denen die Einbringung von Streumitteln auf Schwierigkeiten stößt.

Als Gießmittel wurde in einem Versuch eine Emulsion benutzt; er ist oben unter n) geschildert. Absicht war, den während der Vegetationszeit bedrohlich erscheinenden Engerlingsfraß möglichst schlagartig zu beenden. Um die Schutzwirkung ermitteln zu können, wurden vor der Behandlung alle äußerlich als stark befressen erkennbaren Pflanzen entfernt. Nach Abschluß der Vegetationszeit wurden Anfang Oktober 1948 die locker im Boden sitzenden Pflanzen herausgezogen und auf frischen Engerlingsfraß geprüft. Die Feststellung, ob der Fraßschaden vor oder nach der Bekämpfung entstanden war, fiel nicht immer leicht; die nachfolgenden Zahlen haben daher nur Näherungswert. Frisch befressen waren bei der

Dosis	0	25	50	100	150	g/a Gamma
	17	9	15	8	7	% d.Pflanz.

Der Unterschied zwischen begifteten und unbegifteten Flächen ist deutlich, doch ist der Fraß selbst bei den abnorm hohen Dosen von 100 und 150 g/ar Gamma nicht ganz unterbunden worden. Der später geprüfte insektizide Erfolg war, wie die Zusammenstellung auf S. 263 zeigt, im allgemeinen gut.

In vier Fällen wurde eine Suspension, und zwar V-Spritzmittel, benutzt. Beispiel:

o) Forstamt Scharfoldendorf, Kamp Distr. 47. Fichtenverschulung aus 1948, vom Engerling befressen. Im Frühjahr 1949 mit 1%iger Brühe, 5 l/qm, etwa 100 g/a Gamma, begossen. Abgang durch Engerlingsfraß in der Vegetationszeit auf den begossenen Flächen 0,5%, auf der unbehandelten Vergleichsfläche 3,8%. Der Fraß auf der sehr schmalen Vergleichsfläche ist vermutlich durch Randwirkung beeinflußt worden.

Ähnlich war auch das Ergebnis der anderen Versuche.

Die Frage, ob unter gleichen Verhältnissen Streu- oder Gießmittel besser wirken, kann nicht beantwortet werden; der einzige vergleichende Versuch (k, S. 262) bezieht sich auf die sehr empfindlichen Gartenlaubkäferlarven und ergab keinen Unterschied; Versuche mit Maikäferengerlingen fehlen.

Bei Anwendung von Suspensionen ist eine Abfilterung der festen Teilchen und damit des Wirkstoffes in der obersten Bodenschicht zu erwarten, um so mehr, je bindiger der Boden ist. Da der Wirkstoff nicht wasserlöslich ist, kann auch Regen ihn nicht in nennenswertem Maße tiefer in den Boden bringen. Die Tiefenwirkung wird deshalb gering sein, sofern nicht das Mittel in vorher gefertigte Rillen, Löcher usw. gegossen wird. Ein Vorteil gegenüber den Streumitteln ist in dieser Hinsicht also nicht vorhanden. Ob auch bei Emulsionen eine oberflächliche Festlegung des Wirkstoffes erfolgt, bleibt nachzuprüfen.

bb) Einbringungstiefe.

In den meisten Fällen wurde das auf ganzer Fläche breitwürfig ausgestreute Mittel durch Harken, Hacken oder Graben in den Boden gebracht; häufig wurde es auch in den Verschulgraben gegeben. In den beiden letzten Fällen kommt das Mittel bis zu 20, in den beiden ersten nur wenige Zentimeter in den Boden.

Vier Versuchsflächen, auf denen die Einbringungsarten vergleichsweise nebeneinander angewandt waren, zeigten am Ende der Vegetationszeit folgenden Pflanzenabgang:

Forstamt	Kamp Distr.	E-Stadium im Frühjahr vorwiegend	Pflanzenart u. -alter	Mittel	Gamma g/a	Pflanzenabgang in % unbehandelt	geharkt	gehackt	gegraben	in Verschulgraben
Hasbruch .		E 3	Fi, 2j.	S	10	39,3	64,2	34,4	19,5	
Wennigsen .	23	E 3	Fi, 1j.	S	10	10,4	1,5		2,3	2,1
Wennigsen .	115	E 2	Ki, 1j.	S	10	24,2	2,8			2,1
Wennigsen .	115	E 2	Ki, 1j.	V	20	18,1	3,5	2,6	1,1	1,2

Mit Ausnahme der Flächen in Wennigsen 23 war die Schutzwirkung des eingegrabenen oder in den Verschulgraben gebrachten Mittels größer als die des eingeharkten oder eingehackten.

Ein entsprechendes Ergebnis lieferte ein Versuch hinsichtlich der insektiziden Wirkung:

p) Forstamt Flensburg, Jagen 47. Mitte April wurden 10 bzw. 20 g/a Gamma auf einer Hackstreifenkultur in die Reihen gestreut und eingeharkt, eingehackt und eingegraben. Befund Ende September auf je 6 qm:

unbegiftet	geharkt	gehackt	gegraben	
18	21	15	7	E 1.

Demgegenüber zeigte ein anderer Versuch keinen Einfluß der Einbringungstiefe:

q) Klosterforstamt Lüneburg, Jagen 114. Vollumbruchfläche. 20 g/a Gamma wurden durch Harken, Hacken, Eggen, Igeln, Grubbern und Graben in den Boden gebracht. Befund Mitte September auf je 4 qm:

unbegiftet	geharkt	gehackt	geeggt	geigelt	gegrubbert	gegraben	
13	5	13	6	0	12	15	E 1.

Die Einbringungsformen sind ungefähr nach der Tiefe geordnet, in die das Mittel eingebracht werden kann, links die am flachsten, rechts die am tiefsten wirkenden Verfahren. Eine Tendenz in der Wirkung ist nicht zu erkennen.

Da Versuch gegen Versuch stand und die auf anderen Flächen gewonnenen Befunde wegen der geringen Zahl der Grabungen einzeln nicht auswertbar waren, wurden wiederum mehrere Versuchsflächen zusammengefaßt. Diesem Vorgehen stehen die bereits oben (S. 258) geäußerten Bedenken entgegen; es mag zulässig sein, wenn die ermittelten Werte nicht als mathematisch richtige Zahlen, sondern als Hinweise genommen werden. Die mit 20 g/a Gamma behandelten sowie die entsprechenden unbehandelten Flächen zeigten Ende September folgenden Besatz:

Einbringungsform	durchsucht qm	unbegiftet E 1	E 2	E 3	K	begiftet absolut E 1	E 2	E 3	K	begiftet % d. Vergleichsfl. E 1	E 2	E 3	K
geharkt	22	58	15	42	9	16	9	21	7	28	60	50	78
gehackt	11	46	9	14	3	13	5	4	21	28	56	29	>100
gegraben	21	42	5	11	10	5	0	2	2	12	0	18	20
in Verschulgr.	9	36	2	12	5	0	0	0	14	0	0	0	>100

Die Zahlenreihen der drei Engerlingsstadien bestätigen das Ergebnis von Beispiel p) sowie die Befunde hinsichtlich der Schutzwirkung: Einharken und Einhacken des Mittels haben im Durchschnitt schlechter gewirkt als Eingraben oder Einstreuen in den Verschulgraben. Die letztgenannte Einbringungsweise ist allerdings nicht voll mit den drei anderen vergleichbar, weil bei ihr eine Konzentration des Mittels im Wurzelbereich erfolgte; da auf den unkrautfrei gehaltenen Beeten die Engerlinge nur an den Wurzeln der Holzpflanzen Nahrung fanden, mußten sie, wenn sie nicht verhungern wollten, in den besonders stark begifteten Wurzelbereich eindringen.

cc) Teilflächenbehandlung.

Während im Kamp meist die Beete in ihrer ganzen Ausdehnung durch breitwürfiges Ausstreuen des Mittels begiftet wurden, fand auf den wesentlich größeren

Flächen der Freikulturen zur Verringerung des Kostenaufwandes vielfach nur eine Behandlung von Teilflächen statt; sie erfolgte in verschiedener Weise:

1. Streifenbegiftung auf Pflug-, Hack- oder Grabestreifenkulturen: das Mittel wurde breitwürfig in die Streifen gestreut und durch Hacken, Graben usw. in die Erde gebracht. Die zwischen den Streifen liegenden Balken[1]) blieben meist unbegiftet. Die behandelte Teilfläche entspricht etwa $^1/_2$ bis $^1/_3$ der ganzen Fläche.

2. Tellerbegiftung: das Mittel wurde auf die Pflanzplätze oder in einem Umkreis um die stehende Pflanze ausgestreut und eingehackt. Die behandelte Teilfläche entspricht je nach Größe des Platzes oder Tellers und des Pflanzenverbandes etwa $^1/_3$ bis $^1/_{10}$ der ganzen Fläche.

3. Rillenbegiftung: auf Streifenkulturen wurden in den Reihen zu beiden Seiten der Pflanzen 5—10 cm tiefe Rillen gezogen, mit dem Präparat eingestreut und zugeharkt; zuweilen wurden auch in Abständen von 1 m entsprechende Querrillen begiftet. Die behandelte Fläche ist sehr klein; da aber in den Rillen eine starke Überdosierung erfolgte, entsprach die Aufwandmenge etwa der bei Vollbegiftung üblichen.

4. Verschulgrabenbegiftung, kurz Grabenbegiftung, im Kamp wiederholt ausgeführt, ist bereits oben behandelt worden. Die begiftete Fläche entspricht etwa $^1/_2$ bis fast $^1/_1$ der ganzen Fläche.

5. Pflanzlochbegiftung: das Mittel wird beim Pflanzen in das Pflanzloch gegeben. Bei 20000 Pflanzen je ha und einer Pflanzlochgröße von $0{,}2 \times 0{,}2$ m² entspricht die behandelte Fläche etwa $^1/_{12}$ der ganzen Fläche.

6. Wurzelbegiftung: die Pflanzenwurzeln wurden in einem Moorerde- oder Lehmbrei eingeschlämmt, der mit dem Streumittel versetzt war. Von einer behandelten Fläche kann kaum mehr die Rede sein.

Da einerseits in Nordwestdeutschland Engerlingsschäden auf Kulturflächen nicht so verbreitet auftreten wie in Kämpen und andererseits die Versuche auf Freikulturen größeren Arbeits- und Materialaufwand erforderten, blieb die Zahl dieser Versuche verhältnismäßig klein. Mit einer Ausnahme war in allen Forstämtern, in denen Freikultur-Versuche ausgeführt wurden, 1949 Flugjahr, so daß Fraßschäden nicht entstehen konnten und die Kontrolle sich auf Probegrabungen beschränken mußte. Aus beiden Gründen — kleine Zahl der Versuchsflächen und beschränkte Möglichkeit der Erfolgskontrolle — bedürfen die gewonnenen, an einigen Beispielen vorzuführenden Ergebnisse der Ergänzung und Nachprüfung.

r) Streifenbegiftung. Klosterforstamt Lüneburg, Jagen 113. Im Frühjahr 20 g/a Gamma (V) auf Streifen und Balken bzw. 10 g a nur auf Streifen gestreut und eingehackt. Befund Mitte September auf je 4 qm:

auf Streifen u. Balken		nur auf Streifen		
unbegiftet	begiftet	unbegiftet	begiftet	
67	44	16	10	E1

Beide Anwendungsverfahren haben das gleiche Ergebnis, eine Reduktion des Besatzes auf 66 bzw. 63 % geliefert.

Ein weiteres Beispiel für die Reihenbegiftung ist oben p).

s) Tellerbegiftung. Forstamt Garlstorf, Jagen 7. Herbstkultur 1947 auf Hackstreifen mit 1jährigen Kiefern. Frühjahr 1949 Einhacken von 20 g a Gamma (V) tellerförmig um die Pflanzen. Befund: Mitte September auf je 8 qm: unbegiftet 30, begiftet 45 E1. Mißerfolg.

t) Rillenbegiftung. Klosterforstamt Lüneburg, Jagen 13. Kiefernkultur auf Pflugstreifen. Im Frühjahr Längs- und Querrillen begiftet mit 0,5 bis 2 kg/a V. Befund Mitte September auf je 4 qm:

Dosis . .	0	10	20	30	40	g/a Gamma
Besatz .	8	0	4	2	1	E1.

Für die Grabenbegiftung wird auf die Beispiele S. 265 hingewiesen.

u) Pflanzlochbegiftung. Forstamt Grohnde, Distr. 159. Pflanzung von 345 Fichten und 71 Lärchen, je Pflanzloch 2,5 bzw. 5 bzw. 7,5 g V. Befund Anfang September:

[1]) Bei der Anlage von Streifenkulturen werden Streifen durch Pflügen usw. bis auf den Mineralboden von der Bodendecke befreit; diese wird beiderseits der Streifen zu „Balken" aufgehäuft.

Dosis	0	0,05	0,1	0,15	g/Loch Gamma
Abgang an Fichten. . .	4	1	0	0	%
Abgang an Lärchen . .	7	20	20	8	%
Besatz auf je 1 qm. . .	3	4	1	5	E 1
	7	1	1	—	E 2
	1	—	4	—	E 3
	2	2	2	1	P

Die Schutzwirkung gegenüber der Fichte ist wesentlich größer als die insektizide Wirkung; anscheinend konnten sich die Engerlinge außerhalb der begifteten Pflanzlöcher am Leben erhalten. Die hohen Abgänge bei Lärchen dürften auf Pflanzenschädigungen beruhen, auf die weiter unten zurückzukommen sein wird.

v) Wurzelbegiftung. Forstamt Farchau, Jagen 142. Vollumbruchfläche, im Frühjahr 1949 mit 1jährigen Kiefern ausgepflanzt, deren Wurzeln in S-Moorerdebrei eingeschlämmt wurden; Giftmenge entsprechend 10 g/a Gamma. Auf der Vergleichsfläche waren die Wurzeln mit unbegifteter Moorerde eingeschlämmt Befund Mitte September:

	unbegiftet	begiftet	
Pflanzenabgang	4,1	4,3	%
Besatz auf 1 qm	1	2	E 1.

Der Pflanzenabgang war im wesentlichen durch Trockenheit und Karnickelverbiß verursacht. Ein Erfolg der Begiftung ist nicht festzustellen. Der Versuch ist aber insofern bemerkenswert, als in einem anderen Fall, im Klosterforstamt Lüneburg, alle mit Hexa-Lehmbrei begifteten Pflanzen eingingen. Da hier ein nur mit Lehmbrei, ohne Gift, behandelter Vergleich fehlte, ließ sich nicht ermitteln, ob der Tod der Pflanzen durch das Gift verursacht wurde oder durch die Verklebung der Wurzeln, welche sich bei trockenem Wetter ungünstig auswirken kann. Der Versuch in Farchau macht die letztgenannte Erklärung wahrscheinlich.

3. Unerwünschte Nebenerscheinungen.

a) *Pflanzenschäden.*

Im Schrifttum werden wiederholt Pflanzenschädigungen erwähnt, die bei landwirtschaftlichen Gewächsen und Baumschulpflanzen nach Bodenbegiftung mit Hexamitteln eintraten (u. a. Günthart 1947, 1948). Wellenstein-Ruppert-Bombosch beobachteten schwerwiegende Schäden an Forstpflanzen, namentlich an Eichen und Lärchen, und leiteten daraus eine verhältnismäßig pessimistische Beurteilung des Verfahrens ab. Sie arbeiteten allerdings mit sehr hohen Mittelmengen; wenn man die von ihnen in das Pflanzloch gegebene Dosis von 10 g S oder V je Loch auf die behandelte Fläche umrechnet und eine Pflanzlochgröße von 0,2 × 0,2 m² annimmt, beträgt die verwendete Wirkstoffmenge 250—500 g/a Gamma!

In meinen 92 Versuchen sind 12mal Schädigungen der Pflanzen vorgekommen, also in 13% der Fälle. In 3 von diesen Fällen (zweimal 2jährige Fichte und einmal 2jährige Lärche) handelte es sich nur um vorübergehende Verfärbung der Nadeln; wesentliche Schäden, die sich in Wuchsstockungen oder Pflanzenabgängen äußerten, traten in 9 Versuchen, also in 10% der Fälle, auf, und zwar an Fichte, Kiefer und Lärche. Beispiel:

w) Forstamt Weenzen, Kamp Distr. 74. Ende April Behandlung mit V, und zwar 30 g/a Gamma in Verschulgraben, 60 g/a Gamma breitwürfig eingegraben. Zählungen und Messungen Mitte September ergaben:

	Pflanzenabgang %	mittlere Pflanzenhöhe cm
unbegiftet	3	13,2
30 g/a in Verschulgraben	4	7,8
60 g/a breitwürfig	7	10,6

Die eingegangenen Pflanzen wiesen keine Fraßspuren auf.

Ein Beispiel für Ausfälle an Lärche bringt oben u).

Stärkere Abgänge traten an 1jährigen Fichten bei Pflanzlochbegiftung ein, wenn die Dosis, umgerechnet auf die Teilfläche, mehr als 80 g a Gamma betrug. In Beispiel w) liegt die Dosis, wenn man für die Teilflächenbegiftung eine entsprechende Umrechnung vornimmt, in beiden Fällen bei etwa 60 g a Gamma. Hier scheint die kritische Grenze für 1jährige Fichten zu liegen.

1jährige Kiefern starben ab bei Pflanzlochbegiftung mit einer (umgerechneten) Wirkstoffmenge von 500 g a Gamma. 175 g a schadeten nicht. Völliges Eingehen von Kiefern wurde beobachtet, wenn die Wurzeln in Hexalehmbrei eingeschlämmt waren; da ein Vergleich fehlte, ist nicht zu entscheiden, ob für den Tod der Pflanzen tatsächlich das Hexamittel verantwortlich ist — siehe oben Beispiel v). Eigens angestellte Versuche, bei denen 2jährige Kiefern auf Beeten ausgepflanzt wurden, auf welchen 40 und 80 g a Gamma ausgestreut und eingegraben waren, ergaben keinerlei Pflanzenschäden. Bei 1- und 2jährigen Kiefern scheint demnach die kritische Grenze höher zu liegen als bei Fichten.

Die häufigsten Ausfälle zeigten Lärchen, und zwar Sämlinge und 2jährige Pflanzen. Pflanzenabgänge wurden bereits bei normalen Dosierungen von 10 bis 20 g/a Gamma beobachtet, namentlich bei Verwendung von S. In dem oben angezogenen Beispiel u) beträgt die geringste angewandte und Schäden erzeugende Dosis 0,05 g/Loch; bei einer Lochgröße von etwa 0,2 × 0,2 m² entspricht dies einer Wirkstoffmenge von 125 g/a. Die Lärche ist offenbar unter den in meinen Versuchen benutzten Holzarten die empfindlichste.

Die Böden, auf denen starke Schäden beobachtet wurden, waren je einmal sandiger Lehm über Plänerkalk und über Muschelkalk, in den anderen Fällen Jurasand, tertiärer Sand und aus dem Diluvium stammende lehmige Sande und Sande. Ein bevorzugtes Auftreten von Schäden auf alkalischen Böden, wie Wellenstein-Ruppert-Bombosch vermuten, konnte nicht festgestellt werden.

b) *Wirkung auf Regenwürmer.*

Nachdem schon bei früherer Anwendung von Hexamitteln eine gewisse Einwirkung auf Regenwürmer festgestellt war (u. a. Günthart 1947), konnte Goffart in speziellen Untersuchungen zeigen, daß Gießmittel (Emulsionen) eine stark abtötende Wirkung auf Regenwürmer ausüben, Streumittel aber bei den üblichen Dosierungen keine Gefahr für sie darstellen. Zur Ergänzung sei ein Versuch mit einer Suspension mitgeteilt:

x) Forstamt Westerhof, Kamp Distr. 84. Mitte Mai wurden die Beete mit V-Spritzmittel übergossen. Befund im September auf je 1 qm:

Dosis	0	10	20	30	40 g/a Gamma
Besatz	12	7	3	2	11 Regenwürmer.

Die Zahlen sind wohl mehr zufällig; beim Vergleich der höchstdosierten mit der unbehandelten Fläche zeigt sich keine Schädigung der Regenwürmer.

D. Zusammenfassung und Schlußfolgerungen.

Die 1948 und 1949 in zahlreichen Forstämtern Nordwestdeutschlands durchgeführten Untersuchungen über die Wirkung von Hexamitteln bei der Engerlingsbekämpfung brachten folgende Ergebnisse:

1. Von 71 auswertbaren Versuchen hatten 25% ein eindeutig positives, 25% ein eindeutig negatives und 50% ein bedingt positives Resultat.

2. Die Schutzwirkung (Fraßhemmung) der Mittel war größer als die insektizide Wirkung.

3. Eine Auswanderung der Engerlinge aus begifteten Flächen scheint nicht vorzukommen; eine Einwanderung aus unbegifteten in begiftete Flächen fand statt, obwohl das Gift bis zu einem gewissen Grade abschreckend wirkte. Bei nebeneinanderliegenden, schmalen Versuchsflächen trat dadurch eine Entlastung der unbehandelten Parzelle ein.

4. Ein Zusammenhang zwischen der Giftwirkung und dem Grundgestein, der chemischen Zusammensetzung und dem Bearbeitungszustand des Bodens wurde nicht festgestellt. Auf bindigen Böden (Lehm) waren die Ergebnisse günstiger als auf leichten (Sand).

5. Bei Kiefer waren die Resultate besser, bei Lärche schlechter als im Durchschnitt, bei der Fichte und Buche entsprachen sie dem Durchschnitt. Bei älteren (2jährigen)Pflanzen war die Wirkung weniger gut als bei jüngeren (1jährigen).

6. Ausreichende Schutzwirkung wurde von einer Wirkstoffmenge von 5 bis 10 g/a Gamma an aufwärts erzielt.

7. Beachtliche insektizide Wirkung innerhalb 5 Monaten ergaben Wirkstoffmengen von 20 g/a Gamma an aufwärts bei E 1, E 2 und anscheinend auch frischgehäuteten E 3. Ältere E 3 waren sehr widerstandsfähig.

8. In begiftetem Boden auf den Ausflug wartende Maikäfer wurden abgetötet oder verloren ihre Flugfähigkeit. Zur Eiablage anfliegende Weibchen wurden weder in ausreichendem Maße abgeschreckt noch nach dem Einbohren in den Boden geschädigt.

9. Gartenlaubkäferlarven erwiesen sich als sehr empfindlich gegen Hexamittel.

10. Die Wirkung auf Drahtwürmer war unterschiedlich, teils gut, teils schlecht.

11. Die Wirkung auf Erdeulenraupen war schlecht.

12. Gießmittel (Suspensionen und Emulsionen) erzielten von etwa 100 g/ar Gamma ab guten Erfolg, konnten aber das erstrebte schlagartige Aufhören der Fraßschäden nicht bewirken.

13. Das Ergebnis war im allgemeinen bei tiefer Einbringung des Mittels (bis 20 cm) besser als bei flacher.

14. Bei Teilflächenbegiftung war die Wirkung entsprechend der Einbringungsart unterschiedlich.

15. Stärkere Schädigung der Pflanzen durch die Begiftung konnte in 10% der Fälle an Fichte und Kiefer bei Überdosierung, an Lärche auch bei normaler Dosierung beobachtet werden. Ein Zusammenhang mit der Bodenbeschaffenheit war nicht zu erkennen.

16. Regenwürmer wurden bei Anwendung von Streumitteln und Suspensionen bei üblicher Dosierung nicht nennenswert beeinträchtigt.

25% eindeutig gute Resultate und der gleiche Anteil eindeutige Versager sind kein befriedigendes Ergebnis, sofern die Mißerfolge nicht auf künftig vermeidbare Fehler bei der Anwendung der Mittel zurückgeführt werden können.

Die große Zahl der zwar als positiv gewerteten, aber nicht ganz eindeutig guten Erfolge ist aller Wahrscheinlichkeit nach zu einem erheblichen Anteil auf das Konto der beobachteten Randwirkung zu setzen. Weiterhin spielen hier sowie für die klaren Versager zwei Umstände eine Rolle:

E 3 hat sich, namentlich nach der Überwinterung, als sehr widerstandsfähig gegen Hexamittel erwiesen. Ein großer Teil der Versuchsforstämter stand 1949 im Vorflugjahr, hatte also überwiegend oder ausschließlich E 3 (vgl. z. B. die Zusammenstellungen auf S. 255 und 265). In vielen Fällen erzielte hier die Behandlung eine ausreichende Schutzwirkung, also eine Fraßhemmung, in anderen Fällen aber wurden in fast gleicher Höhe auf begifteten und unbegifteten Parzellen Fraßschäden beobachtet, die nach einigen Wochen, wohl infolge der beginnenden Verpuppung, aufhörten. E 3 kann somit durch Begiftung mit üblichen Wirkstoffmengen nicht immer vom Schadfraß abgehalten werden. Dies zeigen auch die Wägungen anläßlich der Laboratoriumsuntersuchungen (S. 257), die bei geringer Dosierung trotz zusätzlicher Schadwirkung durch die Kartoffelfütterung und bei gleichmäßiger Verteilung des Giftes im Boden eine Gewichtszunahme und damit eine auch an den Kartoffelstücken wahrnehmbare Fraßtätigkeit der Tiere während der ersten Wochen nachwiesen.

Als wesentlich für die Wirkung wurde die Einbringungstiefe erkannt. Es ist eine Selbstverständlichkeit, daß ein Erfolg nur eintreten kann, wenn sich die Tiere auch in der verhältnismäßig flachen begifteten Erdschicht aufhalten. Im

Winter muß, ganz abgesehen von wetterbedingten Hemmungen, das eingebrachte Präparat schon deshalb wirkungslos bleiben, weil Engerlinge und Käfer in großer Bodentiefe sitzen. Eier und Puppen liegen ebenfalls tiefer und kommen kaum mit dem Gift in Berührung. Gegenüber dem Käfer besteht eine Einwirkungsmöglichkeit im ersten Frühjahr, wenn er, unter Umständen wochenlang, unmittelbar unter der Erdoberfläche auf günstiges Wetter für den Ausflug wartet; bei dem späteren Wiedereindringen der Weibchen in den Boden zum Zweck der Eiablage scheint der Aufenthalt in der rasch durchstoßenen begifteten Erdschicht für eine hinlängliche Wirkung zu kurz zu sein. Weiterhin ist eine Einwirkung während der ganzen Vegetationszeit auf den Engerling möglich. Ist der Wurzelbereich flach, etwa bei Sämlingen, so können die auf Wurzelnahrung angewiesenen Larven schon bei oberflächlichem Einbringen des Mittels angegriffen werden. Tieferwurzelnde Pflanzen erlauben den Tieren, mehr unten zu bleiben. Die Engerlinge gehen in die Tiefe, wenn die oberste Bodenschicht austrocknet; nun war der Sommer 1949 ausgesprochen niederschlagsarm, und entsprechend fanden sich die Larven bei den durchgeführten Probegrabungen oft in den unteren Bodenschichten. Beispiel:

y) Forstamt Knobben, Kamp Distr. 117. Ende April L (40 g/a Gamma) eingebracht. Befund im August auf je 8 qm:

Bodenschicht cm	unbegiftet					begiftet				
	E1	E2	E3	P	D	E1	E2	E3	P	D
0—20	1	3	6	—	2	—	—	11	—	—
21—40	1	1	8	4	2	—	1	4	—	—
41—60	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—

Auf der unbegifteten Fläche lagen $^3/_5$ der Tiere unterhalb 20 cm Tiefe. Es sind allerdings zeitweise wohl mehr Tiere oben gewesen oder es hat ein Austausch zwischen oben und unten stattgefunden, sonst wäre die Wirkung auf der begifteten Fläche nicht zu verstehen. Anscheinend sind während des Aufenthalts in der oberen Erdschicht die E 1 und E 2 und D abgetötet worden, während die E 3 an Aktivität einbüßten und oben blieben, ohne zunächst einzugehen. Ein Austausch zwischen oben und unten braucht nur stattzufinden, wenn in größerer Tiefe Wurzelnahrung fehlt — wie in dem vorgeführten Beispiel; er kann wohl nur stattfinden, wenn die Austrocknung der obersten Erdschicht nicht zu stark ist.

In diesem Zusammenhang werden auch andere Erscheinungen verständlich, deren Erklärung bisher unterblieb. Auf Sandboden waren – entgegen den Erwartungen — die Ergebnisse besonders schlecht, auf Lehmboden besonders gut (S. 264): Sandböden trockneten in dem niederschlagsarmen Sommer 1949 rascher und tiefer aus als Lehm, in dem die Engerlinge sich noch lange nahe der Oberfläche aufhalten konnten, während sie im Sand bald tiefer gingen. Bei älteren Pflanzen war die Wirkung schlechter als bei jüngeren (S. 255): diese zwangen mit ihrem noch oberflächlichen Wurzelwerk die Engerlinge in die oberste, begiftete Erdschicht, jene gaben mit tiefreichenden Wurzeln den Tieren auch unterhalb der Giftzone Nahrung. Drahtwürmer gelten als anfällig gegen Hexamittel, aber auch als besonders empfindlich gegen Feuchtigkeitsentzug; die Giftwirkung war in den Versuchen 1949 unterschiedlich, vielfach schlecht (S. 262): die stenohygren Tiere hatten sich mit zunehmender Austrocknung des Bodens in die Tiefe begeben und damit der Giftwirkung entzogen. Auch die Mitteilung von Günthart (1949), daß Hexabehandlungen gegen junge Engerlinge im regnerischen Sommer 1948 besser wirkten als im trockenen Sommer 1947, paßt hierher.

Als wesentliche, 1949 im nordwestdeutschen Raum den Erfolg hemmende Momente sind also anzusehen das häufige Auftreten von widerstandsfähigen E 3 und die Niederschlagsarmut des Sommers, welche die Engerlinge namentlich auf leichten, wenig wasserhaltenden Böden in die Tiefe zwang und besonders bei oberflächlicher, durch Harken oder Hacken erfolgten Einbringung des Mittels der Giftzone entzog. Eine diesbezügliche Nachprüfung der 18 negativ verlaufenen Versuche ergab, daß in 12 Fällen das Mittel entweder nur ausgestreut oder durch Harken oder Hacken eingebracht war und in 3 Fällen zur Zeit der Begiftung fast ausschließlich E 3 vorhanden waren; 3 Fälle ohne Wirkung blieben ungeklärt.

Für die Anwendung der Methode in der forstlichen Praxis ergeben sich hieraus und aus den anderen Versuchsergebnissen folgende Gesichtspunkte (siehe ausführlicher Schwerdtfeger 1950):

1. Der günstigste Zeitpunkt ist das Flugjahr, in dem bei Ausbringung vor dem Flug bereits die im Boden sitzenden Käfer, später die E1 gefaßt werden können. Günstig sind auch die Jahre mit überwinterten E1 und mit E2. Im Verpuppungsjahr sind die Aussichten für eine gute Wirkung auf den widerstandsfähigen E3 gering.

2. Die Einbringung ist möglichst tief bis zu 20 cm vorzunehmen; je flacher die Giftzone ist, um so größer ist das Risiko eines Mißerfolges.

3. Es ist nicht notwendig, die ganze Fläche gleichmäßig zu begiften. Teilflächenbegiftung hat bei bestimmten Voraussetzungen gute Erfolge geliefert.

4. Die für den Schutz der Pflanzen wie zur Abtötung der E (außer E3) ausreichenden Dosis liegt bei 20 g/a Gamma.

5. Über diese Wirkstoffmenge wesentlich hinauszugehen, bringt — zumindest bei den in den Versuchen benutzten Mitteln — die Gefahr von Pflanzenschäden mit sich; bei Lärche ist allgemein Vorsicht geboten, da sie auch schon bei 10—20 g/a Gamma Schaden leiden kann.

Die Ergebnisse und die aus ihnen gezogenen Folgerungen beziehen sich auf die bisher üblichen Hexa-Präparate mit 10— 20% Isomerengemisch. Wie weit bei den neuen gereinigten und reinen Gamma-Präparaten die Wirksamkeit bei gleichem Gamma-Anteil erhöht und die Gefahr von Pflanzenschäden vermindert ist, bleibt in weiteren Untersuchungen nachzuprüfen.

Schrifttum.

Clausen, R. L.: La lutte chimique contre le hanneton commun. Mitt. Schweiz. Ent. Ges. XXI, 1948, 403—444.

Clausen, R. et Günthart, E.: Essais de lutte contre le ver blanc (*Melolontha melolontha* L.) avec l'hexachlorocyclohexane. Rep. 1st int. Congr. Plant Prot. Heverlee 1946, 289—293. Ref. Rev. appl Ent. **36**, 1948, 279—280.

— — R., Holenstein, R., Meier, L., Mühlethaler, P., Günthart, E., Versuche 1947 mit Hexaterr und Hexalo gegen Engerlinge und Drahtwürmer. Maag Technischer Orientierungsdienst **11**, 1948, 7 S.

Goffart, H.: Die Wirkung neuartiger insektizider Mittel auf Regenwürmer. Anz. f. Schädlingsk. **22**, 1949, 72—74.

Gräfe, K.: Ein Versuch zur Engerlingsbekämpfung mit chemischen Mitteln. Forstwirtschaft-Holzwirtschaft **3**, 1949, 20—21.

Günthart, E.: Die Bekämpfung der Engerlinge mit Hexachlor-cyclohexan-Präparaten. Mitt. Schweiz. Ent. Ges. XX, 1947, 409—451.

— — Versuche und Erfahrungen zur Maikäfer- und Engerlingsbekämpfung mit Hexachlor-cyclohexan-Präparaten 1948. Maag Technischer Orientierungsdienst **18**, 1949, 12 S.

Holenstein, R.: Nachwirkung von Behandlungen mit Hexalo und Hexaterr auf erst später erscheinende Engerlinge. Maag Technischer Orientierungsdienst **20**, 1949, 4 S.

Mitchell, B. L.: Exploratory Trials of Gammexane and other Chemicals in the Control of Tobacco Soil Pests. Rhod. agric. J. **43**, 1946, 126—130. Ref. Rev. appl. Ent. **36**, 1948, 137.

— — White Grub Control in Tabocco Lands. Rhod. agric. J. **43**, 1946, 499 bis 504. Ref. Rev. appl. Ent. **37**, 1949, 277.

Peters: Engerlingsbekämpfung im Kamp mit „Viton". Forst und Holz **4**, 1949, 260—261.

Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung. Mitteilungen der Dr. R. Maag A.G., Dielsdorf-Zürich. 1948 und 1949.

Régnier, R.: Résultats des recherches de 1947 sur les vers blancs (*Melolontha melolontha* L.). C. R. Acad. agr., déc. 1947, 684—690.

— — Les recherches françaises sur le hanneton commun (*Melolontha melolontha* L.). Congr. Int. Ent. Stockholm 1948. Résumé.

— — et Arnoux, J.: Recherches sur la biologie des vers blancs de première année (*Melolontha melolontha* L.). Etude des moyens de lutte. C. R. Acad. agr., déc. 1946, 5 S.

— — et Hurpin, B.: Résultats des recherches de 1948 sur le hanneton commun. C. R. Acad. agr., déc. 1948, 2 S.

Ruppert: Die Engerlings-Katastrophe im Stadtwald Frankfurt am Main. Forstl. Mitteilungen **2**, 1949, Nr. 4, 1—3.

Sakimura, K.: Residual Toxicity of Hexachlorocyclohexane incorporated in Soil. J. ec. Ent. **41**, 1948, 665—666. Ref. Z. Pflanzenkr. **55**, 1948, 319. Rev. appl. Ent. **37**, 1949, 476—477.

Scharmer, J.: Erfahrungen über die Bekämpfung einiger Bodenschädlinge. Nachr. Bl. BZA Braunschweig **1,** 1949, 37—38.
Schread, J. C.: Control of Soil Insects. J. ec. Ent. **41,** 1948, 318—324. Ref. Rev. appl. Ent. **37,** 1949, 395.
Schwerdtfeger, F.: Freilanduntersuchungen zur Biologie des Maikäfer-Engerlings (*Melolontha hippocastani* F.). Int. Kongr. Ent. 1938, 2241—2252.
— — Neue Bekämpfungsmethoden gegen Forstschädlinge. Tag. Nordwestd. Forstverein 1949. Bericht 8—18.
— — Die Anwendung von Hexamitteln zur Engerlingsbekämpfung. Forstarchiv, **21** 1950, 56—61.
Smith, M. S.: Persistence of DDT. and Benzene Hexachloride in Soils. Ann. appl. Biol. **35,** 1948, 494—504. Ref. Rev. appl. Ent. **37,** 1949, 411.
Thiem, H.: Zur Weiterentwicklung der praktischen Maikäfer- und Engerlingsbekämpfung. Anz. f. Schädlingsk. **21,** 1948, 51—55.
Viel, M. G.: Etudes de laboratoire sur l'efficacité de substances chimiques envers les hannetons (*Melolontha melolontha*). C. R. Ac. agr., dec. 1946. 4 S.
Wallace, C. R.: Small-scale Tests with DDT. and Benzene Hexachloride incorporated in the Soil. J. Austral. Inst. agric. Sci. **13,** 1947, 132—137. Ref.: Z. Pflanzenkrankh. **56,** 1949, 78.
Wellenstein, G., Ruppert, K., Bombosch, S.: Erfolgreiche Großbekämpfung des Engerlings im Stadtwald Frankfurt a. M. Holz-Zentralbl. **75,** 1949, 1010— 1011.

Abgeschlossen Januar 1950.

Über den gegenwärtigen Stand der inneren Therapie der Pflanze.

Von Günter Unterstenhöfer.

Einleitung.

Während es im Pflanzenschutz im allgemeinen üblich ist, die gesamte Oberfläche oder wenigstens die gefährdeten oberflächlichen Partien der zu schützenden Pflanze mit einem Giftstoff zu überziehen, um so eine prophylaktische oder therapeutische Wirkung zu gewinnen, verfolgt die innere Therapie der Pflanze das Ziel, die toxischen Substanzen der Pflanze einzuverleiben, sei es durch Aufnahme durch die Wurzeln bzw. die Blätter oder sei es durch Injektion in das pflanzliche Gewebe, um innerhalb der Pflanze vorbeugend zu wirken, also eine künstliche Immunisierung herbeizuführen, bzw. bereits vorhandene Krankheitserreger oder Schädlinge abzutöten und so therapeutisch zu wirken. Die innere Therapie nimmt somit unter den Methoden der Bekämpfung parasitärer Pflanzenkrankheiten mit Hilfe von Chemikalien – auf diese sollen die folgenden Ausführungen beschränkt bleiben, nicht aber die Therapie von Mangelkrankheiten mit Hilfe von Spurenelementen einschließen (Herz- und Trockenfäule, Heidemoorkrankheit usw.) — eine Sonderstellung ein. Es lag nahe, daß sich der Pflanzenschutz für diesen therapeutischen Weg stark interessieren würde, da ihm immer wieder die großen Erfolge der Human- und Veterinärmedizin auf dem Gebiet der Serum- und Chemotherapie vor Augen schwebten, wonach lokal verabreichte Stoffe in den Gesamtorganismus gebracht werden und am Wirkungsort die gewünschte pharmakologische Wirkung ausüben. Die vorhandene Fähigkeit der Pflanze, gewissse Stoffe aufzunehmen und in die Gewebe zu transportieren — man dachte vor allem an die Wanderung von Farblösungen durch die Leitungsbahnen im Pflanzenorganismus —, das Vorkommen von Pflanzen, die gegen gewisse Krankheiten und Schädlinge immun sind sowie die Existenz von Substanzen, die in äußerst schwachen Konzentrationen toxisch auf Parasiten wirken, schaffen in der Tat die Voraussetzungen für die Möglichkeit

einer inneren Therapie, so daß es lediglich geeigneter Substanzen bedurfte, um die zunächst theoretische Möglichkeit der inneren Therapie zur praktischen Anwendung zu bringen. Aber erst in den letzten Jahren sind dieser Methode der Schädlingsbekämpfung Erfolge beschieden, die die innere Therapie dem praktischen Pflanzenschutz näher gebracht haben. Wenn es auch noch nicht möglich ist, die bisherigen Erfahrungen in ihrer vollen Bedeutung endgültig zu beurteilen, so sind doch die Perspektiven, die sich eröffnen, vielversprechend. Handelt es sich hierbei doch um Dinge, von denen wir mit großer Berechtigung annehmen dürfen, daß sie nicht nur für wichtige Indikationen in bekämpfungstechnischer, sondern darüber hinaus auch für die gesamte Bodennutzung in biozönotischer Hinsicht von größtem Interesse werden können.

Vor der Schilderung des gegenwärtigen Standes der inneren Therapie ist es notwendig, die Wesenszüge der einzelnen Indikationsmöglichkeiten sowie die Grundlagen der inneren Therapie zu umreißen.

Wesenszüge der Indikationsmöglichkeiten.

Was die Indikationsmöglichkeiten anbetrifft, so haben wir bei der Beschränkung des Themas auf Parasiten zu unterscheiden zwischen den Pilzen einerseits und den tierischen Schädlingen andererseits. Hier ist eine strenge Trennung notwendig wegen der verschieden gelagerten, biologisch bedingten präparativen Voraussetzungen. Denn die Pilze sind, wie ihre Wirte, beide pflanzliche Lebewesen. Daraus folgt, daß die innere Therapie von Mykosen ungleich größere Schwierigkeiten bereitet als die der tierischen Schädlinge. Setzt doch die innere Therapie hier voraus, daß die anzuwendenden Stoffe hoch spezifisch wirken, weil sie ja die Wirtspflanze nicht schädigen dürfen, andererseits aber toxisch für die Pilze sein müssen. Der chemotherapeutische Index, die Spanne zwischen der *dosis curativa* und der *dosis toxica*, wird in den meisten Fällen nahezu 1 sein, weil pilzliches und pflanzliches Plasma nur wenig und nicht grundsätzlich voneinander abweichen, im Gegensatz zu der wesentlich weiteren Spanne zwischen tierischem und pflanzlichem Plasma, die das Auffinden spezifischer Stoffe ungleich einfacher gestaltet. Dennoch darf man das Vorhandensein von Stoffen, die zur inneren Therapie von Mykosen geeignet sind, annehmen. Die Existenz der sog. Antibiotica spricht dafür. Im allgemeinen muß man jedoch nach dem jetzigen Stand unserer Kenntnisse die Aussichten für die innere Therapie von Mykosen als wenig günstig bezeichnen. (1).

Was die tierischen Schädlinge anbetrifft, so stand von jeher bei den Versuchen die Gruppe der saugenden Parasiten, in erster Linie der Blattläuse, im Mittelpunkt. Der Hauptgrund hierfür liegt darin, daß gerade bei dieser Art von Schädlingen der Ersatz der bisherigen Bekämpfung durch die innere Therapie als besonders vielversprechend gewertet werden durfte, und zwar aus folgenden Gründen: Die Blattläuse sind als Pflanzenschädlinge ungemein verbreitet. Es gibt praktisch keine Nutzpflanze, die nicht von der einen oder anderen Art oder gar von mehreren befallen und ernsthaft geschädigt werden könnte. Bei der geringen Größe, der versteckten Lebensweise (im Boden, in eingerollten Blättern usw.) und ihrer durch die Parthenogenese bzw. Pädogenese bedingten großen Vermehrungsfähigkeit ist die Bekämpfung durch ektotherapeutisch wirkende Substanzen niemals absolut durchschlagend. Stets entgehen einige Individuen der Wirkung der Mittel. Diese bilden dann den Ausgangspunkt eines neuen Massenbefalls, der in kurzer Zeit wieder zu

der alten Befallsdichte führen kann. Die dann notwendigen erneuten Maßnahmen gestalten die Blattlausbekämpfung mit zu den kostspieligsten Bekämpfungsmaßnahmen. Ein völliges„ Untergiftstellen" der Pflanze, wie es bei der inneren Thearpie der Fall ist, muß dagegen zur restlosen Vernichtung führen. Gelingt es dabei noch, eine länger anhaltende Immunisierung zu erzielen, dann wird auch einem Zuflug mit der Folge einer erneuten Besiedlung vorgebeugt, eine Frage, die z. B. für den Kartoffelbau mit Rücksicht auf die virusübertragende Pfirsichblattlaus (*Myzodes persicae*) von größter Bedeutung sein würde.

Die biologischen, präparativen und methodischen Grundlagen der inneren Therapie.

a) auf seiten der Pflanze.

Bekanntlich besitzt die Pflanze für die Saftleitung in ihrem Organismus die sog. Leitbündel. An jedem dieser Bündel lassen sich 2 verschiedene Gewebe unterscheiden: der Holzteil oder das Xylem und der Siebteil oder das Phloem. Entsprechend den verschiedenen Leitungsbahnen besitzt die Pflanze auch 2 verschiedene Saftströme. Im Xylem steigt der Transpirationsstrom aus den Wurzeln aufwärts. Er führt das Mineralstoffe enthaltende Wasser in erster Linie in die Blätter. Hier wird das Lösungsmittel Wasser im physiologisch geregelten Vorgang der Transpiration zum größten Teil verdampft mit der Folge einer Anreicherung der Nährstoffe, die nunmehr in einer höheren Konzentration vorliegen. Im Phloem dagegen strömt der Assimilatstrom aus den Blättern vorwiegend abwärts und transportiert die in den Blättern gebildeten organischen Stoffe, in erster Linie Zucker, zu den verschiedensten Verbrauchsstellen bis in die Wurzeln.

Transpirationsstrom und Assimilationsstrom führen nach Konzentration und Inhalt verschiedene Lösungen. Während nämlich der Transpirationsstrom eine knapp 0,1%ige Elektrolytlösung führt, bewegt der Assimilationsstrom eine etwa 15—30%ige, vorwiegend Rohrzucker enthaltende, hochkonzentrierte Lösung. Hinsichtlich der Transportbedingungen ergeben sich somit für die innere Therapie der Pflanze ganz andere Voraussetzungen als für die Serum- und Chemotherapie der Human- und Veterinärmedizin. Voraussetzungen, die bei Vergleichen wohl zu beachten sind. (2).

Die Bedeutung für die innere Therapie, die der Tatsache beizumessen ist, daß Transpirationsstrom und Assimilationsstrom keinen geschlossenen Kreis darstellen, wird sich noch bei der Besprechung der auf seiten der Parasiten, insbesondere der Blattläuse, bestehenden Grundlagen der inneren Therapie zeigen. Vorerst ist festzuhalten, daß der Assimilationsstrom keineswegs die im Transpirationsstrom aufsteigenden Substanzen führen muß, daß vielmehr damit zu rechnen ist, daß die aufgenommenen Substanzen überhaupt nicht oder in anderen Konzentrationen oder im Blatt abgebaut und in wirkungslosem Zustand wieder absteigen.

Weiterhin ist zu beachten, daß die pflanzlichen Plasmamembranen semipermeabel sind. Sie entscheiden über die freiwillige und unveränderte Aufnahme der dargebotenen Substanzen. Zu diesem, der Aufnahme zahlreicher Substanzen entgegenstehenden Hindernis tritt noch der Boden mit seinen physikalischen, chemischen und biologischen Kräften hinzu, die über die Aufnahme der Stoffe durch die Wurzeln, sofern auf seiten der Pflanze eine Möglichkeit hierfür gegeben ist, mit entscheiden. Um diesen die innerthera-

peutische Wirkung vieler an sich geeigneter Substanzen ausschaltenden Widerständen aus dem Wege zu gehen, hat man wie in der Human- und Veterinärmedizin versucht, die Substanzen in den Stamm bzw. Stengel zu injizieren. Eine solche Impfung hat aber allein aus wirtschaftlichen Gründen nur Gelegenheitswert. Denn bei dem geringen Handelswert des einzelnen pflanzlichen Individuums kommt es im allgemeinen nicht in Frage, einzelne Objekte zu behandeln, wie es der Mediziner tut, sondern es muß immer schon ein Pflanzenbestand als ganzer behandelt werden (1). Hinzu kommt, daß die rein technische Schwierigkeit der Injektion diese Methode kaum jemals für den praktischen Pflanzenschutz geeignet machen kann. Bedarf es doch eines sehr genauen Anstiches der Leitungsbahnen.

b) auf seiten der Präparate.

Für die innere Therapie kommen nur Substanzen in Frage, die der Pflanze einverleibt werden können, in den Saftleitungsbahnen transportiert werden, hier ohne Schädigung der Pflanze toxisch auf Parasiten wirken und keine die Verwendung der Ernteprodukte ausschaltenden Rückstände hinterlassen. Was die Einverleibung anbetrifft, so müssen die Substanzen von den Wurzeln oder von den oberirdischen Partien, wie Blättern und Trieben, aufnehmbar sein. Chemikalien, die auch von den grünen Pflanzenteilen aufgenommen werden — im Auslande werden solche Stoffe speziell zur Insektenbekämpfung als „systemic insecticides" bezeichnet — sind in neuerer Zeit bekannt geworden. Sie dringen, nachdem sie die Oberhaut der Pflanze passiert haben, in die ganze Pflanze ein, einschließlich der unbehandelten Partien, und machen sie für Parasiten giftig. Die gleiche Wirkung liegt bei den selektiven Unkrautbekämpfungsmitteln auf Hormonbasis vor. Diese Substanzen besitzen einen sog. „translokalen Effekt", d. h. sie lösen, nachdem sie von der Pflanze vom Orte der Applikation an andere Stellen transportiert worden sind, dortselbst charakteristische Reaktionen aus. Ebenso wie diese Unkrautbekämpfungsmittel besitzen gewisse innertherapeutische Substanzen einen translokalen Effekt. Der Vorteil, den ein solcher Wirkungsmechanismus mit sich bringt, liegt vor allem darin, daß die Applikation in einfacher Weise durchführbar ist, nämlich durch normales Spritzen oder Stäuben, wohingegen man bei Substanzen, die nur von den Wurzeln aufgenommen werden, meist mit großen Wassermengen arbeiten muß, um die Stoffe in den Hauptwurzelbereich zu bringen. Außerdem muß ein großer Wirkstoffüberschuß aufgewendet werden, da nur ein gewisser Teil der applizierten Menge in die der Wurzel erreichbaren Zonen gelangt. Die bisher bekannten Substanzen mit der Eigenschaft des translokalen Effektes werden auch von den Wurzeln aufgenommen.

Als innertherapeutisch wirksam sind folgende Gruppen von Verbindungen bekannt: Anorganische und organische Selenverbindungen, Fluorverbindungen und organische Phosphorverbindungen. Hiervon sind in erster Linie organische Phosphorverbindungen von direktem praktischen Interesse.

Das Auffinden von innertherapeutisch wirksamen Verbindungen stagnierte lange Zeit zweifellos deswegen, weil bei der Selektion neuer Chemikalien nicht auf innere Therapie geprüft wurde. Es hat sich gezeigt, daß toxisch sehr schwachen Stoffen eine beachtliche innertherapeutische Wirkung zukommen kann.

Die Wirksamkeit der genannten Verbindungen erstreckt sich in erster Linie auf Insekten. Praktisch brauchbare Substanzen gegen Pilze sind nicht bekannt.

c) auf seiten der Schädlinge.

Fressende Schädlinge verzehren ganze Pflanzenteile, so daß die Gewähr gegeben ist, daß sie auch die der Pflanze einverleibten Substanzen aufnehmen. Anders ist es bei saugenden Insekten, die ihrer besonderen Art der Nahrungsaufnahme wegen noch genauer zu betrachten sind. Soweit bisher bekannt, wird von den einheimischen saugenden Insekten nicht der Transpirationssaft, sondern nur der Siebröhrensaft ausgebeutet. Wenn angegeben wird, daß die Reblaus (*Phylloxera vastatrix*) Parenchymzellen ansticht und dieselben aussaugt, daß Schildläuse ihre Stichkanäle intrazellulär verlaufen lassen, daß seltene tropische Arten auch das Xylem anstechen (3) und die Blattlaus *Macrosiphum solanifolii* (4) offenbar nicht das Phloem zur Nahrungsaufnahme ansticht, so sind diese Sauggewohnheiten als Ausnahmen anzusehen, die die vorher genannte Regel bestätigen. Bekanntlich stammt ja die oft sehr zuckerhaltige, von den Läusen in großen Mengen abgegebene Flüssigkeit, der „Honigtau", aus den Zucker transportierenden Siebröhren, indem die Insekten gezwungen sind, zur Deckung des Eiweißbedarfes für ihr eigenes Wachstum und zur Erzeugung ihrer großen Nachkommenschaft wegen des nicht so reichlichen Eiweißvorkommens in der Pflanze große Flüssigkeitsmengen durch sich hindurchzupumpen (5). Den kaum Nährstoffe führenden, aber für die saugenden Insekten wertlosen Transpirationsstrom sah man als wertvoller für die innere Therapie an, da er von unten nach oben fließend für die von der Pflanzenwurzel aufgenommenen Chemotherapeutika in erster Linie in Frage kommt. Da aber die saugenden Insekten den wertvolle Bestandteile mitführenden, umgekehrt fließenden Assimilatstrom aufsuchen, stellte man noch vor wenigen Jahren der inneren Therapie gegen saugende Insekten in Einklang mit den bestenfalls schwachen Erfolgen keine günstige Prognose (1). Heute wissen wir, daß die streng lokalisierte Nahrungsaufnahme der Blattläuse kein unüberwindliches Hindernis darstellt. Es darf aus den Reaktionen der saugenden Schädlinge geschlossen werden, daß die innertherapeutisch wirksamen Substanzen sowohl im Phloem, als auch im Xylem transportiert werden.

d) Prüfungsmethoden.

Schnelle und sichere Methoden sind für die Entwicklung der inneren Therapie über eine möglichst breite Selektion von Chemikalien von großer Wichtigkeit. Dabei muß der Artspezifität der Schädlinge hinsichtlich der Anfälligkeit gegenüber Giften noch besonders Rechnung getragen werden, das heißt, es müssen diejenigen Schädlinge, für deren Bekämpfung innertherapeutisch wirksame Stoffe erwünscht sind, als Testtiere bei den Prüfungen benutzt werden.

Die in der Regel angewendete Methode der Behandlung befallener Topfpflanzen und Feststellung des Befallsrückganges befriedigt vor allem deswegen nicht, weil hierbei der Einfluß des Dampfdruckes der Chemikalien auf die Schädlinge nicht oder nur unvollkommen ausgeschaltet werden kann. Das Anbringen von Lehmdecken nach Angießen des Bodens ist in seiner Wirkung zweifelhaft. Da aber manche Stoffe einen hohen Dampfdruck haben oder schon in geringen Mengen bei ständiger Einwirkung in Dampfform beachtlich wirken, muß die Prüfungsmethode den Dampfdruck möglichst vollkommen ausschalten. Die vielfach beschriebene Methode der Anwendung abgeschnittener Triebe oder Zweige, die mit Schädlingen besetzt sind und in Lösungen eingestellt werden, liefert keine sicheren Resultate. Denn der Wasser-

transport findet nicht nur im Xylem statt, weil sich beim Abschneiden Luftblasen in die Kapillaren einzwängen, die den durch Kohäsion hervorgerufenen Wasserlauf mindestens zeitweise unterbrechen können. Hier erfolgt die Wasserleitung auch im Parenchym. Und nicht zuletzt wird hierbei das Wahlvermögen der Wurzel ausgeschaltet.

Sehr brauchbar ist dagegen eine von Hofferbert und Orth (7) beschriebene Methode. Hierbei werden Kartoffeltopfpflanzen — noch zweckmäßiger werden Pflanzen in Nährlösungen, denen die zu prüfende Substanz zugesetzt ist, gehalten — verwendet, die mit einer bestimmten Menge der zu prüfenden Substanz angegossen werden. Nach einiger Zeit trennt man Fiederblätter ab und verschließt die Schnittfläche mit flüssigem Wachs, um die Blätter frisch zu halten. Diese kommen in Petrischalen und werden mit Blattläusen infiziert. Als Blattlausart verwendet man *Mycodes persicae*. Eigene Erfahrungen mit *Mycodes latysiphon* zeigten die Brauchbarkeit dieser in Mengen leicht zu züchtenden Art. Der Vorteil beim Arbeiten mit der Kellerlaus liegt darin, daß die Zucht gut reingehalten werden kann, während bei der Zucht von *Mycodes persicae* im Gewächshaus leicht andere Arten, wie *Macrosiphon solanifolii* und *Aulacorthum pseudosolani* hinzukommen. Ein Gemisch verschiedener Arten bereitet bei der Erarbeitung der Grenzkonzentration insofern Schwierigkeiten, als sich erfahrungsgemäß die einzelnen Arten oft beträchtlich in der Anfälligkeit gegenüber einer toxischen Substanz unterscheiden. Schließlich läßt sich *M. latysiphon* auf frei gelegte Kartoffelwurzeln überimpfen und so die Wanderung von Stoffen aus den Blättern in die Wurzeln kontrollieren. In gleicher Weise wie mit Blattläusen läßt sich auch mit Spinnmilben arbeiten.

Zur Prüfung des Eindringungsvermögens innertherapeutischer Substanzen in den Boden ist eine im Zusammenhang mit der Prüfung von Bodendesinfektionsmitteln entwickelte Methode geeignet. Diese arbeitet im Prinzip so, daß Lösungen bestimmter Konzentrationen eine Erdsäule bestimmter Höhe durchfließen müssen. Das aufgefangene Sickerwasser wird dann durch Einstellen bewurzelter und mit Schädlingen befallener Pflanzen ausgetestet.

Zur Prüfung des „translokalen Effektes" werden ebenfalls Kartoffelpflanzen benutzt. Bestimmte Partien werden sorgfältig abgeschirmt und dann die übrigen Teile der Pflanzen bespritzt. Nach einer bestimmten Zeit werden die unbehandelten Blätter abgetrennt und in Petrischalen in der beschriebenen Weise getestet.

Fragen, die für die innere Therapie wichtig sind, wie Schnelligkeit der Bewegung und Verteilung der Chemikalien in der Pflanze, können auch mit Hilfe radioaktiver Stoffe geklärt werden, eine Methode, die ja bekanntlich in den Naturwissenschaften jetzt schon zu wertvollen Erkenntnissen geführt hat.

Wenn wir das bisher Gesagte überblicken, so darf festgestellt werden, daß bezüglich der biologischen, präparativen und methodischen Voraussetzungen für eine systematische Bearbeitung der inneren Therapie ein immerhin beachtlicher Stand erreicht ist, jedenfalls soweit es sich um Maßnahmen gegen tierische Schädlinge handelt. Wenn gerade diese Richtung besonders bearbeitet wird, so liegt das wesentlich daran, daß die insektizide Seite des Pflanzenschutzes infolge der stürmischen Entwicklung in den letzten Jahren einen hohen geistigen und materiellen Einsatz für sich buchen kann.

Ergebnisse mit intraplantär wirkenden organischen Phosphorverbindungen.

Nach dem augenblicklichen Stand interessieren für die innere Therapie in erster Linie organische Phosphorverbindungen. Inwieweit auch andere Gruppen, vor allem Selenverbindungen, geeignet sind, bedarf noch breiter biologischer, phytotoxischer und toxikologischer Untersuchungen.

a) Diaethyl-p-nitrophenyl-thiophosphat (E 605).

Diese insektizid hochwirksame Substanz ist in umfangreichen Versuchen auf innertherapeutische Wirkung hin geprüft worden. Was die Aufnahme durch die Wurzeln und die Wirkung auf die Pfirsichblattlaus (*Myzodes persicae*) anbetrifft, so hat sich hiermit besonders die Saatzuchtwirtschaft in Ebstorf (7) befaßt. In breiten Versuchen wurde dort festgestellt, daß E 605 — allerdings bei Anwendung hoher Wassermengen — durch die Wurzeln von Kartoffelpflanzen aufgenommen wird und beachtliche Abtötungserfolge ergibt. Eine Dauerwirkung ist jedoch nicht vorhanden. Eigene Versuche mit *Macrosiphum solanifolii* und *Aulacorthum pseudosolani* ergaben keine eindeutigen Ergebnisse. Nur gelegentlich wurden Teilerfolge erzielt. Immerhin zeigte sich, daß eine Aufnahme durch die Wurzeln, wenn auch in geringen Mengen, nicht von der Hand zu weisen ist. Mit der Frage der Aufnahme durch die Wurzel hat sich weiterhin Frohberger (8) im Rahmen seiner Untersuchungen über das Verhalten von E 605 auf und in der Pflanze beschäftigt. Er stellte fest, daß das Präparat, welches in Wasser verdünnt den Wurzeln dargeboten wurde, später in den Guttationstropfen biologisch nachweisbar ist, und brachte damit den exakten Beweis dafür, daß E 605 von den Wurzeln aufgenommen und im Xylem transportiert wird. Er fand weiter, daß die aufgenommene und verfrachtete Konzentration erheblich unter derjenigen liegt, welche der Wurzel dargeboten wird und schließt daraus, „daß es (E 605) nicht wie Nährsalzionen aktiv aufgenommen wird, sondern daß die Wurzel nur nicht verhindern kann, daß sie von dem Präparat durchdrungen wird". Ein Teil der aufgenommen Präparatmenge wird in der Guttationsflüssigkeit ausgeschieden, der übrige Teil gelangt in das Blattgewebe, wo er fermentativ im Zytoplasma inaktiviert wird. Um aber eine Wirkung auf Blattläuse ausüben zu können, muß das Präparat, sofern die Blattläuse nur das Phloem anstechen und ausbeuten, in die Siebröhren gelangen. Das ist aber nach den Befunden von Frohberger nicht möglich, da E 605 „offenbar das Plasma der Blattzellen nicht passieren kann, ohne zerstört zu werden". Die geringen Mengen, die trotzdem in das Phloem gelangen sollten, werden hiernach im lebenden plasmatischen Wandbelag der Siebröhren zerstört, da das Plasma die primäre Wanderbahn der Stoffe darstellt. Die geringe Aufnahme durch die Wurzeln und die Inaktivierung in der Pflanze erklären die unvollkommene innertherapeutische Wirkung des E 605.

Weitere Versuche mit E 605 zeigten, daß es auch Schädlinge abtötet, die im Innern von Blättern oder grünen Trieben minieren oder parasitieren (*Pegomyia hyoscyami*, Raupen von Miniermotten) bzw. sich in eingerollten Blättern (Blattläuse), geschützt vor der direkten Berührung mit der Substanz, aufhalten (9). Mit Sicherheit werden lediglich durch Behandlung der Blattoberseite auch zumindest bei empfindlichen saugenden Schädlingen, die sich auf der unbehandelten Blattunterseite befinden, Abtötungserfolge erzielt. Diese sog. Tiefenwirkung ist in zahlreichen Versuchen bei verschiedenen Parasiten im In- und Auslande beobachtet und bestätigt worden. Die Ver-

mutung, daß die Substanz in das Blatt eindringt und hier toxische Effekte auslöst, ist inzwischen durch die Arbeiten von Frohberger und Lüdicke (9) experimentell so untermauert, daß an ihrer Richtigkeit nicht gezweifelt werden kann. Im E 605 liegt also ein Chemikal vor, welches einwandfrei eine intraplantäre Wirkung ausübt. Eine einleuchtende Vorstellung von dem Eindringungs- und Wanderungsmechanismus der Substanz, die über den Spezialfall des E 605 hinaus für die innere Therapie von allgemeiner Bedeutung ist, verdanken wir ebenfalls den Untersuchungen von Frohberger. Danach löst sich das E 605 in den epidermalen Decklipoiden und dringt in das Blattinnere ein. Es gelangt also in die grüne Pflanze, wie es auch wahrscheinlich in den Insektenkörper dringt. Im Blattinnern wandert ein Teil in das Xylem und wird mit der Guttationsflüssigkeit ausgeschieden oder kehrt mit dem Transpirationsstrom in das Blatt zurück. Im Blatt wird es dann inaktiviert. Da ein nennenswerter Transport im Phloem nicht erfolgen kann, ist zumindest bei saugenden Insekten nur eine lokale Wirkung möglich. Diese örtlich begrenzte Wirkung hängt mit der Labilität des Stoffes bestimmten Fermenten gegenüber zusammen. Das dürfte der kritische Punkt sein, welcher der Substanz die Fähigkeit und Eigenschaft des „translokalen Effektes" nimmt.

Im E 605 liegt somit eine intraplantär wirkende Substanz mit örtlich und zeitlich begrenzter Wirkung vor.

b) Phosphorsäure-tetra-(dimethylamid).

Diese wie auch das E 605 von Schrader als erstem entwickelte und hergestellte und von Kükenthal biologisch erstmalig getestete und als innertherapeutisch wirksam befundene Substanz ist sehr breit geprüft worden (10).

Nach den vorliegenden Befunden hat das Chemikal die Eigenschaft, von der Pflanze aufgenommen zu werden, und zwar sowohl durch die Wurzeln, als auch durch oberirdische Pflanzenteile, wie durch die Blattkutikula und die Spaltöffnungen. Innerhalb der Pflanze wird es in die wachsenden Zonen transportiert, und zwar vorwiegend in jungen noch wachsenden Pflanzen, während den Wirkungen nach zu urteilen, eine Verfrachtung in reifenden Pflanzen, deren Wachstum nahezu beendet ist, nicht stattfinden soll (11, 12).

Die Wirkung erstreckt sich auf Mottenschildläuse (*Aleurodidae*), Blattläuse (*Aphididae*), Schildläuse (*Coccidae*) und Spinnmilben (*Tetranychidae*). Positive Resultate wurden gegen eine sehr große Zahl wirtschaftlich wichtiger saugender Insekten erzielt. Die Wirkung nach einmaliger Anwendung erstreckt sich über einige Wochen, wie künstliche Neuinfektionen in Zeitabständen und die Abtötung auf Blättern zeigen, die erst nach der Anwendung des Mittels gewachsen sind. Um denselben Effekt mit ektotherapeutisch wirkenden Stoffen zu erzielen, mußten mindestens drei Behandlungen durchgeführt werden (11).

Bemerkenswert ist die Tatsache, daß nach der Bespritzung auf den äußeren Partien der Pflanzen keine für Insekten toxischen Rückstände verbleiben. Es wird auf Grund zahlreicher Beobachtungen festgestellt, daß die natürlichen Feinde der Blattläuse und Spinnmilben durch die Anwendung der Substanz nicht beeinträchtigt werden. Diese biologisch interessante Erscheinung wird mit Recht auch als wirtschaftlich wichtig insofern angesehen, als die Möglichkeit gegeben ist, die biologische Bekämpfung stärker mit in den Dienst des Pflanzenschutzes zu stellen. Überleben nämlich die Nützlinge,

dann können dieselben eine beginnende Massenvermehrung im Keime ersticken (11, 13).

c) Andere Verbindungen.

Eine Reihe neuer, von Schrader systematisch weiter entwickelter Substanzen wurden in den Bayer-Laboratorien auf innertherapeutische Wirkung geprüft, von denen u. a. eine noch unter einer Nummer laufende Verbindung eine hohe intraplantäre Wirkung besitzt. Im Prinzip sind die Wirkungen auf Schädlinge und die Wanderung in der Pflanze denen der vorher beschriebenen Substanz gleich. In der Wirkungsschnelligkeit zeigt das Chemikal aber eindeutig eine Überlegenheit.

Wirksam erwies sich die Substanz bisher gegen Blattläuse, und zwar gegen die Arten *Aulacorthum pseudosolani*, *Macrosiphum solanifolii*, *Doralis pomi*, *Doralis fabae*, *Cryptomyzus ribis* sowie *Eriosoma lanigerum*. Gute Resultate wurden auch gegen Spinnmilben (*Tetranychidae*), und zwar *Tetranychus althaeae* und *Bryobia praetiosa* erzielt, während Fadenfußmilben (*Tarsonemidae*) wie z. B. die Erdbeermilbe (*Tarsonemus fragariae*) und Mottenschildläuse (*Aleurodidae*) wie *Trialeurodes vaporariorum* offenbar resistenter sind.

Das Chemikal wird von den Wurzeln und von den Blättern aufgenommen und innerhalb der Pflanze verfrachtet. Mit Hilfe des erwähnten *Myzodes-latysiphon*-Testes konnte die Substanz, wenn auch in sehr schwachen Konzentrationen, in den Wurzeln von Kartoffelpflanzen nachgewiesen werden, bei denen nur das Blattgrün behandelt worden war.

Im Boden wird die Substanz nur wenig absorptiv festgehalten. In Tiefen von 40 cm (humoser Sand) konnte sie noch nachgewiesen werden.

Durch einfache Bespritzung des Blattgrüns mit bestimmten Mengen kann eine lang anhaltende Immunisierung der Pflanze erzielt werden.

Ausblick.

Es ist heute sicher, daß Substanzen existieren, die sowohl von den Wurzeln als auch von den Blättern aufgenommen werden und über längere Zeiträume im Pflanzeninnern wirken. Die Möglichkeit, Schädlinge auf innertherapeutischem Wege abzutöten, ist somit gegeben, ohne daß es notwendig ist, die toxischen Substanzen wie in der Human- und Veterinärmedizin mechanisch zu injizieren. Die innere Therapie der Pflanze ist somit in den unmittelbaren Bereich des Möglichen gerückt.

Schrifttum.

1. Gäumann, E.: „Pflanzliche Infektionslehre" 1946.
2. Stellwaag, F.: „Pflanzenimpfung (Innere Therapie) und Assimilation." — Anz. f. Schädlingskunde, 1943, H. 7/9, S. 59—60.
3. Rawitscher, F.: „Wohin stechen die Pflanzenläuse?". — Zeitschr. f. Botanik, **26,** 1933/34, S. 145—166.
4. Dykstra, P. P. and W. C. Whitaker. „Experiments on the transmission of potato viruses by vectors." — Journ. Agric. Res. **57,** 1938, S. 319—334.
5. Speyer, W.: „Entomologie." 1937.
6. Leonhardt, H.: „Klima, Witterung und Honigtau." — Anz. f. Schädlingskunde, **16,** 1940, S. 85—90.
7. Hofferbert, W. und H. Orth: „Ein Vorschlag zur inneren Therapie der Kartoffelpflanze gegen die Pfirsichblattlaus mit Hilfe von E 605 f." — Die Kartoffelwirtschaft, **1,** 1948, H. 2.

8. Frohberger, P. E.: „Untersuchungen über das Verhalten des Insektizids Diaethyl-p-nitrophenyl-thiophosphat (E 605) auf und in der Pflanze." — Höfchen-Briefe 1949, H. 2, S. 10—91.
9. Lüdicke, M.: „Über das Eindringungsvermögen von E 605 f in lebende pflanzliche Gewebe." — Nachrichtenbl. d. Biol. Zentralanst. Braunschweig, **2**, 1949.
10. Schrader, G.: — Rept. No. 714, B.I.O.S., 1948.
11. Ripper, W. E., Greenslade, R. M. and L. A. Lickerish. „Combined chemical and biological control of insects by means of systemic insecticide."— Nature, **163**, 1949, S. 787—789.
12. — — „A new systemic insecticide." — Bull. Ent. Research, **40**, 1949, 4.
13. — — „Biological control as a supplement to chemical control of insect pests." — Nature **153**, 1944, S. 448.

Kleine Mitteilungen.

Erfahrungen in der Bekämpfung der Johannisbeergallmilbe *Eriophyes ribis* Nal.

Von F. Buhk, Hamburg.

Im Jahre 1923 pflanzte ich auf meinem Grundstück in der Kriegsteilnehmer-Siedlung Nettelnburg bei Hamburg 10 Sträucher von *Ribis nigrum*. Sie waren gesund und brachten 2 und 3 Jahre nach der Anpflanzung schon erfreulichen Ertrag. 1927 bemerkte ich im Frühling die ersten geschwollenen von *Eriophyes ribis* befallenen Knospen. Ich entfernte sie (vgl. Reh, Handbuch d. Pflanzenkrankheiten 3. Band, 3. Aufl. 1913, S. 122) und bestäubte im Mai dreimal mit 1 Teil Kalk und 2 Teilen Schwefel. Im folgenden Jahre waren die Sträucher aber noch stärker befallen. Ich wiederholte das Abpflücken so sorgfältig, daß ich behaupten kann, in diesem Jahre sind keine vergallten Knospen zurückgeblieben. Außerdem spritzte ich nach dem Absuchen im April und Mai (Ende Mai) zweimal mit Solbar. Die Arbeit war abermals umsonst; der Befall nahm im folgenden Jahre weiter zu. Das Abpflücken wurde nochmals wiederholt und nachfolgend wieder im Mai gespritzt, jetzt mit 4% Nikotinlösung. Blätter und Zweige zeigten einen braunen Schimmer. Der Befall blieb sich weiterhin gleich, der Ertrag gering. Ich pflanzte daher im nächsten Frühjahr nach kräftiger Kalkung neue Sträucher. Sie blieben zwei Jahre frei, im 3. zeigten sich aber wieder einzelne befallene Knospen. Der Kampf mußte also von neuem aufgenommen werden. Immune Pflanzen konnte ich nicht erhalten. Der Befall meiner Sträucher erfolgte offenbar immer wieder neu aus den Nachbargärten. Daher übernahm ich die Bekämpfung dieses Schädlings in ihnen auch mit und habe seitdem besseren Erfolg.

Das Studium des Schrifttums half dabei kaum weiter. Reh (l. c.) schreibt, daß er *Eriophyes ribis* schon 1904 und 1906 bei Hamburg festgestellt hat und daß die Milbe in England seit den 40er Jahren des vorigen Jahrhunderts, in Holland seit den 70er Jahren bekannt ist. Sie tritt dort manchenorts so stark auf, daß sich der Anbau von *R. nigrum* nicht mehr lohnt. Besonders in England ist die Biologie eingehend studiert, doch wurde kein wirksames Gegenmittel gefunden. Collinge hat durch dreimaliges Bestäuben mit 1 Teil Kalk und 2 Teilen Schwefelblume (31/3., 14/4. und 5/5.) die Milbe an stark befallenen Sträuchern fast, aber nicht ganz ausrotten können.

Zwecks Gewinnung weiterer Unterlagen für einen besseren Einblick in die Biologie setzte ich Anfang Februar einige Zweige mit befallenen Knospen im Zuchtglas ins geheizte Zimmer. Sie entwickelten nicht nur fast normale Blätter, sondern auch Blütentrauben. Auch die mit Milben besetzten Knospen begannen bald stark anzuschwellen. Bei Stichproben zwischen dem 15. Februar und dem 20. April bemerkte ich, daß die Zahl der Milben in ihnen wuchs. Als die Blüten sich öffneten, zeigten die Tiere ein eigenartiges Benehmen. Sie krochen nicht, wie zu lesen, an Zweigen und Blättern umher, sondern saßen, besonders wenn die Sonne das Zuchtglas beschien, auf der Knospe und richteten sich bei Beunruhigung sofort auf und standen dann wie kurze Härchen von der Knospe ab. Berührte

man sie mit einer Nadel, einem Haar usw., so hefteten sie sich sofort an den Gegenstand an. Die gleiche Beobachtung konnte ich vom 12.—20. Mai an Knospen aus dem Freien machen, an denen die Milben bei Sonnenschein umherliefen. Ich ließ eine Blattlaus über eine Knospe laufen und konnte nun unterm Binokular beobachten, wie die aufgerichteten Milben sich an die Beine der Blattlaus hefteten. Das geschah so schnell, daß man fast den Eindruck hatte, die Milbe springe gegen das Bein der Blattlaus. Damit ist die von Reh erwähnte außerordentlich leichte Übertragbarkeit des Schädlings hinreichend erklärt. Als natürliche Überträger kommen wohl vor allem Blattläuse in Frage. Selten sieht man in Kleingärten oder Siedlungen schwarze Johannisbeersträucher, die nicht von Blattläusen befallen sind. Man dürfte also doppelten Grund haben, diese zu bekämpfen. Andere Insekten, Vögel, vielleicht auch der Wind, werden weitere Verschleppungsquellen von Strauch zu Strauch bilden. Durch Umherkriechen auf den Zweigen, Stengeln und Blättern breiten die Weibchen auf der Suche nach Plätzen für die Eiablage den Befall am Strauche aktiv weiter aus.

Nach meinen neueren Erfahrungen sind zur Bekämpfung der Milbe gut haftende Spritzmittel besser geeignet als Stäubemittel. Man muß einmal vor und zweimal nach der Blüte spritzen. Besonders die beiden letzten Spritzungen sind erforderlich, da durch das Wachstum des Strauches immer wieder ungeschützte, neue Angriffsflächen entstehen.

Berichte.

I. Allgemeines, Grundlegendes und Umfassendes.

Laibach, F. und **Fischnich, O.:** Pflanzen-Wuchsstoffe in ihrer Bedeutung für Gartenbau, Land- und Forstwirtschaft. — Hft. 81 der Sammlung „Grundlagen und Fortschritte im Garten- und Weinbau". 80 S., 24 Abb., 1950. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, Preis brosch. DM 3.60.

Angesichts der stürmischen Entwicklung, welche die Wuchsstofforschung seit der Entdeckung der ersten einschlägigen synthetischen Verbindung (1934) genommen hat, und der Tatsache, daß das umfangreiche Schrifttum großenteils auf das Ausland entfällt, ist eine Zusammenstellung der wichtigsten Ergebnisse, wie sie hier von den Verff. vorgelegt wird, recht willkommen. Sie beschränkt sich, wie der Titel sagt, auf die pflanzlichen Wuchsstoffe, und zwar auf solche der höheren Pflanzen, und auf Behandlung jener Fragen, die für die Praxis von Bedeutung sind. Vorangestellt ist ein Überblick über die Natur der Wuchsstoffe, wobei die Formeln der wichtigsten einschlägigen Verbindungen, also z. B. die von β-Indolessigsäure, α-Naphthylessigsäure, 2,4-Dichlorphenoxyessigsäure, β-Indolbuttersäure, β-Naphthoxyessigsäure und 2,3,5-Trijodbenzoesäure mitgeteilt und der Struktur nach veranschaulicht werden. Auch über die Struktur natürlicher Wuchsstoffe (Wuchshormone) wird das Nötigste gesagt. Nur kurz werden anschließend die Wirkungsarten und ihre Abhängigkeit von der Konzentration behandelt. Eingehend werden dagegen die praktischen Anwendungsmöglichkeiten besprochen, und zwar die Methoden der Wuchsstoffzuführung und die Beeinflussung der vegetativen Entwicklung der Pflanzen in Form von Förderung der Samenkeimung, Förderung und Hemmung des Austreibens von Knospen, Stecklingsvermehrung, Pfropfung und Unkrautbekämpfung. Dabei wird auch näher auf die Beschleunigung und auf die Hemmung des Auskeimens der Knollen bei Kartoffeln eingegangen, also auf Fragen, die heute besonders stark diskutiert werden. Dem Kapitel Unkrautbekämpfung sind etwa 10 Seiten gewidmet. Die hier einzuschlagenden Methoden werden dargelegt und kritisch auf Brauchbarkeit gegeneinander abgewogen. Dabei wird zwischen Bekämpfung der Unkräuter auf Getreidefeldern, Rasenflächen und Wiesen unterschieden. Das letzte Hauptkapitel ist der Beeinflussung der generativen Entwicklung der Pflanze, also der Blütenbildung, des Fruchtansatzes, der Fruchtbildung und Fruchtreifung, vor allem aber der Verhinderung vorzeitigen Fruchtherbstfalls gewidmet. Die Darstellung ist klar, kritisch und dank relativ vollständiger Erfassung des Schrifttums, das in seinen wichtigsten Teilen abschnittweise und in einer an den Schluß gestellten Zusammenfassung

aufgeführt wird, ganz auf den neuesten Stand der Wissenschaft zugeschnitten. Die beigegebenen Abbildungen sind gut gewählt und großenteils auch recht gut reproduziert. Das Büchlein verdient weite Verbreitung, auch in Kreisen der Pflanzenärzte, die hier alles für sie Wichtige aus dem interessanten Gebiet kurz gefaßt zusammengestellt finden. Blunck (Bonn).

Frickhinger, H. W.: Ungebetene Gäste. Ein Buch von tierischen Schädlingen im Haushalt. — 93 S., 22 Abb. Gartenverlag G.m.b.H., Berlin-Kleinmachnow, 1950, geb. DM 3.40.

Das Büchlein wendet sich an die Hausfrau, um sie mit den wichtigsten Schädlingen ihres Bereichs und mit deren Bekämpfung vertraut zu machen. Es stützt sich vor allem auf die seit langem bewährten Bekämpfungsmittel und -verfahren. Die Umwälzung, die durch moderne Kontaktinsektizide auch — und wegen ihrer einfachen, bequemen und relativ gefahrlosen Anwendung — gerade im Kampf gegen das Hausungeziefer zur Zeit erfolgt, ist nur kurz gestreift. Ihr wird bei einer Neuauflage besondere Aufmerksamkeit zu widmen sein.

Müller-Kögler (Wuppertal).

Mücke, K.-H.: Das gärtnerische Betriebskapital. — Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 1950, 306 Seiten, 170 Abbildungen, DM 8.—.

Das eben bei Ulmer erschienene, gut ausgestattete Buch muß dem Pflanzenschutz deshalb angezeigt werden, weil in den Abschnitten „Erddämpfung", „Schädlingsbekämpfung", „Saatgut", wichtige praktische Gesichtspunkte für den Phytopathologen herausgestellt werden. Wir hören, daß beim Zierpflanzenbau der Aufwand für die Schädlingsbekämpfung im allgemeinen 1% des Gesamtaufwandes nicht übersteigt, daß er selbst bei Anwendung der Bodendämpfung 2% nicht überschreitet, daß er im Treibgemüsebau nicht unwesentlich ansteigt, namentlich bei Tomaten und Gurken, und daß er im Obstbau bereits eine eminente Kalkulation erfordert. Das Jahr 1950 war ja wirklich geeignet, dem Phytopathologen die Freude am Rezept zu nehmen oder, wie es im Sprichwort heißt, das Rezept zu verderben. Je kostspieliger beispielsweise die modernen Insektizide werden, um so mehr werden Einsparungsmöglichkeiten auf der rein technischen Seite der Schädlingsbekämpfung gesucht werden müssen. Schon aus diesem Grunde wird das besprochene Buch zum Bestandteil jeder phytopathologischen Bücherei werden. Merkenschlager (Weihenstephan).

Klapp, E.: Taschenbuch der Gräser. — Berlin und Hamburg (Verlag Paul Parey) 1950, 212 S. mit 750 Einzelabbildungen. Preis 7.80 DM.

Das bekannte, nunmehr (seit 1937) in 5. Auflage vorliegende Buch hat eine völlige Umgestaltung und erhebliche Erweiterung erfahren. Die Abbildungen sind vermehrt und umgezeichnet worden, wodurch sie an Klarheit noch gewonnen haben. 126 Arten bzw. Varietäten von rund 180 besprochenen sind mindestens mit Teilabbildungen vertreten. Dagegen sind die photographischen Habitusbilder früherer Auflagen weggelassen. Ein Ersatz wäre der leichten Erkennbarkeit halber vielleicht erwünscht gewesen. Für eine Bestimmung im blütenlosen und im blühenden Zustand wird je ein Kurzschlüssel und ein ausführlicher Schlüssel geboten, deren Benutzung ausführlich erläutert ist. Bei der Besprechung der Einzelarten erleichtert die knappe, einheitlich gegliederte Darstellung wie in früheren Auflagen die Benutzung sehr. Neu aufgenommen ist die pflanzensoziologische Einordnung der Arten, ferner ihre Beeinflussung und ihre wirtschaftliche Bedeutung. Weiterhin sind die Gräser gruppenweise nach Lebensweise, Standortansprüchen und Nutzwert nochmals zusammengefaßt (Tabelle der Blütezeit, Lebensdauer und Wuchsform, Zeigerwert der Arten, Verhalten der eigentlichen Grünlandgräser zum Standort, zur Düngung und Bewässerung, Verhältnisse der aussaatwürdigen Futtergräser). Am Schluß des Buches folgt noch ein Abschnitt über Saatenmischung mit Sortenliste und Mischungsbeispielen. Im ganzen ein erschöpfendes, zuverlässiges und doch übersichtliches Buch.

Rademacher (Hohenheim).

Strasburger-Koernicke: Das kleine botanische Praktikum. Anleitung zum Selbststudium der mikroskopischen Botanik und Einführung in die mikroskopische Technik. Begründet v. E. Strasburger. 11. Aufl. bearbeitet von Max Koernicke. — Verlag Gustav Fischer, Jena, 1949. 145 Abb. Geb. DM 12.—.

Das kleine botanische Praktikum, das jetzt zum 5. Male seit dem Tode seines Begründers Strasburger in 11. Auflage von Max Koernicke herausgegeben

wird, verkörpert die gute alte Tradition des botanischen Anfängerunterrichtes an deutschen Hochschulen. Es ist zu bekannt, als daß über seinen Inhalt etwas Neues gesagt werden müßte, zumal der bisherige Grundaufbau des Buches erhalten geblieben und nur durch Einschaltung einiger neuerer zytologischer Verfahren (Färbungen mit Karmin-Essigsäure, nach Feulgen usw.) und Bilder (Kernteilung) verbessert worden ist. Das Praktikum ist für den Selbstunterricht und wohl auch zur Ergänzung der üblichen Kurse an den Hochschulen gedacht, und die Tatsache, daß es nunmehr in 11. Auflage vorliegt, scheint zu beweisen, daß es noch immer einem Bedürfnis entspricht. In der Tat wird jeder, der mit diesem Führer den Stoff durcharbeitet, davon Gewinn haben. Daß es teilweise in manchem etwas veraltet erscheint, ist wohl auf die Schwierigkeit der Literaturbeschaffung der letzten Jahre zurückzuführen und bedeutet gerade bei einem Anfängerbuch keinen besonderen Nachteil. Ref. kann jedenfalls nur wünschen, daß auch möglichst viele Studierende das Buch als Ergänzung ihres Hochschulunterrichtes benutzen möchten. Schumacher (Bonn).

Mote, D. C. and **Owens, C. E.:** Insect pests and diseases of currants and gooseberries. — Oregon agric. exp. stat., Stat. Circ. 152, 1—14, 1948.

Der erstgenannte Autor behandelt die tierischen Schädlinge, der letztgenannte die pilzlichen und nichtparasitären Krankheitserscheinungen. Die Arbeit ist populär gehalten. Symptomatologie und Biologie der Erreger werden kurz beschrieben, den Bekämpfungsmaßnahmen ist größerer Raum eingeräumt. Es werden u. a. behandelt: *Epochra canadensis* Loew, *Myzus ribis* L., *Sesia tipuliformis* Clerk., *Chrysobothris mali* Horn, *Xylocrius agassizii* Lec., Falscher Mehltau, Blattfleckenkrankheiten, *Botrytis* und *Plowrightia*. Ein Spritzkalender, der 5 Spritzungen vorsieht, ist angefügt. Klinkowski (Aschersleben).

Titzek, W.: Beziehung von Klima und Witterung zur Häufigkeit der Pflanzenkrankheiten in Schleswig-Holstein. — Kühn-Arch. **54**, 403—430, 1940.

Die unterschiedlichen klimatischen Verhältnisse prägen sich im Verbreitungsgebiet einzelner Krankheiten aus. Der Faktor Wasser hat eine größere Bedeutung als der Faktor Wärme. Boden und Anbauverhältnis haben größere Bedeutung als die mittelbaren und unmittelbaren Klimaeinflüsse, die jedoch bei Rostpilzen und *Tipula* beherrschend werden. Hohe Niederschlagsmengen und Luftfeuchtigkeit begünstigen viele pilzliche Krankheiten und einige tierische Schädlinge (Ackerschnecke). Die meisten Insekten und einige Pilze (Kartoffelschorf) werden vom Klima gehemmt. Klinkowski (Aschersleben).

Zeitschrift für Pflanzenbau und Pflanzenschutz. Organ der Landesanstalten für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, für Saatzucht, für Moorwirtschaft, für Landmaschinen und anderer einschlägiger Institute und Stellen in Bayern. München, Jahrg. 1 (45), 1950.

Die neue Zeitschrift setzt die früheren, schon 1898 begonnenen „Praktischen Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz" fort und wird in jährlich 6 Heften zum Preise von DM 24.— erscheinen. Die zwei ersten Hefte enthalten u. a. Arbeiten über Zwergsteinbrand an Weizen, Spritzversuche im Hopfenbau, Grüne Pfirsichblattlaus und *Meligethes*-Arten an Raps und zeigen damit, daß sich die Beiträge überwiegend auf den Pflanzenschutz beziehen, in dem sich die Erforschung der Schädlinge und der Bekämpfungsmittel gegenwärtig in so raschem Fluß befindet. Es bedarf daher keiner näheren Begründung, daß solche Zeitschriften einem Bedürfnis entgegenkommen. Da sich die Zeitschrift jetzt im Gegensatz zu den „Praktischen Blättern" auf die Forschung beschränken wird, gibt die Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz seit einem Jahr den „Pflanzenschutz" als Monatsschrift für die Praxis heraus. Morstatt (Berlin-Dahlem).

Steinmetz, E. F.: Vocabularium Botanicum. Pflanzen-Terminologie. Nomenklatur in sechs Sprachen (Lateinisch, Griechisch, Niederländisch, Deutsch, Englisch und Französisch) der wichtigsten in der Botanik gebräuchlichen wissenschaftlichen Wörter.

Derselbe: Codex Vegetabilis. Pflanzliche Drogen und Gewürze. Fach-Wörterbuch in 5 Sprachen (Lateinisch, Niederländisch, Deutsch, Englisch und Französisch) mit den Stammpflanzen und den Familien. Selbstverlag, Amsterdam C., Keizersgracht 714, 1947. Preis je Fl. 12.50 = DM 13.75.

Wir machen auf diese beiden Bücher aufmerksam, die ein recht nützliches Hilfsmittel bei literarischen Arbeiten sind. Das erstere umfaßt etwa 4000 lateinische und griechische Ausdrücke, das letztere 1395 Drogen in lateinischer Reihenfolge mit einem anschließenden Register in den 4 neuen Sprachen.
Morstatt (Berlin-Dahlem).

III. Viruskrankheiten.

Köhler, E. und **Hauschild, Irmgard:** Versuche zur Beeinflussung blattrollkranker Kartoffelknollen durch Chemikalien. — Nachr. Bl. Braunschweig, Jg. 2, 24—26, 1950.

Verff. gehen aus von den Veröffentlichungen von K. Rippel (1948/49) betreffend Heilung blattrollkranker Kartoffeln mit Natriumsulfid und gleichsinniger Auswirkung der Askorbinsäure. Experimentelle Nachprüfung konnte diese Befunde bzw. Auffassung in keinem Falle bestätigen. Die Verff. erachten danach eine weitere Diskussion der Vorstellungen von Rippel für überflüssig.
Blunck (Bonn).

Quanjer, H. M. en **Thung, T. H.:** International Committee on Nomenclature and Classification of Plant Viruses. — Tijdschr. Plantenziekten Jg. 56, 286 bis 287, 1950.

Ebenso wie in Amerika wurden Versuche, durch Abstimmung unter den Virologen zu ermitteln, welchem System zur Benennung pflanzlicher Virosen der Vorzug gegeben wird, durchgeführt. Dabei entschieden sich 14 Forscher für Numerierung der Virusarten, also für Beibehaltung der alten Bezeichnungsart, 2 für das binominale System, und 2 antworteten unentschieden. Die Verff. empfehlen daher in Übereinstimmung mit dem Komitee für Nomenklatur und Klassifizierung pflanzlicher Virosen bei der amerikanischen phytopathologischen Gesellschaft, vorläufig den Forschern noch freie Wahl der zu wählenden Nomenklatur zu lassen.
Blunck (Bonn).

Rippel, K.: Nochmals zur Frage der Inaktivierung des Blattrollvirus und der Überführung des Blattrollvirus in A-Virus bei *Solanum tuberosum*. — Die Naturwissensch. **37**, 116, 1950.

Die Untersuchungen und spekulativen Ausdeutungen der Versuche sind in verschiedener Hinsicht anfechtbar. Es spricht nichts dafür, daß es gelungen ist, Virusarten ineinander überzuführen, die grundsätzliche Unterschiede zeigen in Bezug auf Symptombild (Blattroll, Mosaikgruppe), Übertragungsweise durch Insekten (Blattroll nur durch Blattläuse nach längerer Celationszeit, nicht durch Preßsaftverreibung, A-Virus sofort nach der Aufnahme und durch Preßsaftverreibung übertragbar), physikalisch-chemische, serologische, elektronenmikroskopische Darstellbarkeit des A-Virus, die mit dem Blattrollvirus bisher mißlang. Die vom Verf. zitierten Versuchsergebnisse anderer Autoren, insbesondere E. Köhler, lassen sich keinesfalls als Stütze der Anschauung des Verf. anführen, seine Anschauung, daß die Begriffe A-, X-, Xl usw., Y-Virus, Blattroll, Aucuba molekularspezifische Varianten des einen Begriffs Kartoffelvirus darstellen, ist auch als Arbeitshypothese unhaltbar. Vielleicht gelingt es dem Verf., bei den sich relativ nahe stehenden Viren Y und A reproduzierbare Umwandlungen ineinander zu erzielen, bei Blattroll- und A-Virus ist die Reproduzierbarkeit dem Verf. späterhin nicht mehr gelungen.
Heinze (Berlin-Dahlem).

***Smith, K. M.** and **Lea, D. E.:** The Transmission of Plant Viruses by Aphides. — Parasitology **37**, 25—37, 1946. — (Ref.: Rev. appl. Entom Ser. A, **36**, 422—424, 1948.)

Die tobacco rosette-Krankheit wird hervorgerufen durch eine Mischinfektion zweier Viren, des mottle virus und des vein-distorting virus. Läßt man *Myzus persicae* 24 Stunden an einer kranken Pflanze saugen und dann je 24 Stunden an einer Reihe von gesunden, so ist der Infektionserfolg in den ersten 24 Stunden geringer als später, es besteht also eine Latenzzeit. Diese kann auch während des Saugens auf der kranken Pflanze ablaufen, denn nach 2—7-tägigem Saugen auf dieser ist der Infektionserfolg beim anschließenden Saugen auf gesunden Pflanzen in den ersten beiden Tagen nahezu ebenso groß wie später. Ein periodischer Wechsel in der Übertragungsfähigkeit einer Laus nach der Virusaufnahme konnte nicht festgestellt werden. *M. persicae* übertrug von

rosette-kranken Pflanzen meist den Komplex, manchmal nur das mottle-virus allein, dagegen glückte die Übertragung des mottle-virus von Pflanzen, die nur an diesem erkrankt waren, nicht. Durch variationsstatistischen Vergleich der Übertragungsfähigkeit einzelner Läuse konnte nachgewiesen werden, daß nicht alle Tiere gleich infektionstüchtig waren, obwohl sie in möglichst gleicher Weise auf der Infektionsquelle gesaugt hatten. — Nach Untersuchungen von Watson and Roberts kann man den Unterschied zwischen einem persistenten und einem nichtpersistenten Virus (Zuckerrüben-yellows und *Hyoscyamus*-Virus 1) quantitativ, nämlich durch Verschiedenheit der Inaktivierungszeit im Insekt erklären. Es konnte berechnet werden, daß die Virusmenge, die die Laus in die Pflanze abgibt, beim *Hyoscyamus*-Virus 1 während dem Saugen auf gesunden Pflanzen alle 12 Minuten halbiert wird, was sich durch die Formel $e^{-\alpha t}$ ausdrücken läßt, wobei t die Zeit in Stunden, die die Laus auf gesunder Pflanze gesaugt hat, angibt und α ein für das Virus konstanter Faktor ist. Hungern die Tiere nach der Virus-Aufnahme, so nimmt die Virusmenge langsamer ab, vermutlich weil die Inaktivierung des Virus langsamer vor sich geht infolge Mangels an Verdauungsenzymen, die beim Hungern wohl nicht sezerniert werden. Die Tatsache, daß der Infektionserfolg gesteigert ist, wenn die Laus vor der Virusaufnahme hungert, wird auf ein rascheres Saugen nach dem Hungern zurückgeführt, das bei gleichbleibender Inaktivierungsgeschwindigkeit zu einer höheren Virusdosis in der Laus führen muß. Bei Zuckerrüben-yellows wird die Virusmenge erst in 100 Minuten auf die Hälfte reduziert. Die Formel $e^{-\alpha t}$ behält nach Veränderung des α ihre Gültigkeit. Bei den oben genannten Tabak-Viren, die persistent sind, läßt sich eine merkliche Inaktivierung nicht feststellen. Während der Latenzzeit wird sich das Virus wohl in den Speicheldrüsen konzentrieren. Bei nichtpersistenten Viren, wo keine Latenzzeit vorliegt, wird eine Konzentrationserhöhung durch die rasche Inaktivierung überkompensiert.

Moericke (Bonn)

V. Tiere als Schaderreger.

D. Insekten und andere Gliedertiere.

Gauß, R.: Zum Auftreten von Schädlingen am Besenginster. — Anz. Schädlingskd. **23,** 72—73, 1950.

Neben *Bruchus* (*Spermophagus*) *cisti* F. (*villosus* F.) kommt *Exapion fuscirostre* Fabr. (*Apion melanopus* Kirby. = *albovittatus* — *venustus* Hrbst.) im Besenginster vor. Eiablage beider Käfer einzeln auf die Oberfläche junger Schoten. Larvenentwicklung und Verpuppung innerhalb der Schoten. Die Jungkäfer verlassen die Schoten erst nach deren natürlichem Aufplatzen. Nicht näher bestimmte Schlupfwespen aus der Gruppe der *Chalcidier* sind Parasiten der Larven. Zur Bekämpfung wird Begasung des Saatgutes mit Schwefelkohlenstoff, Tetrachlorkohlenstoff, Blausäure (Zyclon B) oder Äthylenoxyd (T-Gas) empfohlen. Am billigsten und erfolgsicher ist Behandlung des Besenginsters mit dem Forst-Viton-Stäubemittel, das im Verhältnis 1 : 50 mit dem Saatgut vermischt wird.

Dosse (Hohenheim).

Böhm, H.: Beitrag zur Bekämpfung des Mauszahnrüßlers (*Baris chlorizans* Germ. und *Baris laticollis* Mrsh.). — Pflanzenschutzber. **4,** 99—105, 1950.

Durch 2—3malige Behandlung mit je 100 kg/ha eines Hexapuders (8% wirksame Substanz), je 50 kg/ha E 605-Staub (1,5% wirksame Substanz) oder E 605 flüssig 0,05%ig lassen sich beide *Baris*-Arten auf Kohljungpflanzen im Saatbeet niederhalten. Die 1. Behandlung muß bei Auftreten der Käfer erfolgen, jede weitere nach etwa 12 – 14 Tagen. Gesarol (100 kg/ha) tötet nur in geringem Umfange die Vollkerfe ab, jedoch meiden die Käfer die mit diesem Präparat behandelten Pflanzen.

Dosse (Hohenheim).

Günthart, E.: Beiträge zur Lebensweise und Bekämpfung von *Ceuthorrhynchus quadridens* Panz. und *Ceuthorrhynchus napi* Gyll. mit Beobachtungen an weiteren Kohl- und Rapsschädlingen. (Dissertation.) — Mitt. Schweiz. Entom. Ges. **22,** 441—591, 1949.

Die Angaben des Verf. über Biologie und Schaden von *Ceuthorrhynchus quadridens* Panz. und *C. napi* Gyll. sind eingehend und grundlegend. Da bisher noch keine Gegenüberstellung beider Arten vorlag, ist diese Arbeit besonders

zu begrüßen. Gesamtablauf der Entwicklung, Verhalten der Vollkerfe, Eiablage, Larvenentwicklung, Verpuppung, Überwinterung, sowie Räuber und Parasiten werden besprochen. Besondere Aufmerksamkeit wird den morphologischen und anatomischen Unterscheidungsmerkmalen der Imagines und der Jugendstadien gewidmet. Die Larvenkopfkapseln werden eingehend an Hand von Zeichnungen beschrieben und damit ein Bestimmungsschlüssel gegeben. Auf die Unterschiede in der Beschuppung der Imagines wird eingegangen, ebenso unter Beigabe von guten Abbildungen auf die Verschiedenheiten der Stridulationsapparate und der Geschlechtsorgane. Anhangsweise werden weitere auf Raps und Kohl vorkommende *Ceuthorrynchus*-Arten besprochen und eine Übersicht über die dort lebenden Fliegen, besonders *Hylemyia brassicae* Bch. gegeben. Angaben zur Biologie und zum Schadauftreten folgen. — Ein umfangreicher Abschnitt ist an Hand des Schrifttums und eigener Untersuchungen der Bekämpfung der Rüsselkäfer gewidmet. Hexa-Präparate zeitigten die besten Ergebnisse. Neben Fraß- und Kontaktwirkung üben sie eine gewisse Tiefenwirkung auf die Eier und Larven in den Pflanzen aus. Der Praxis wird ein Behandlungsplan an die Hand gegeben. Gegen *C. quadridens* ist im Saatbeet alle 10—14 Tage nach Aufgang der Saat zu spritzen oder zu stäuben, beim Auspflanzen sind die oberirdischen Teile befallener Setzlinge bis zu den Wurzeln in eine Hexalösung (etwa 1,5% Hexalo) einzutauchen, und evtl. 10 Tage später ist erneut zu spritzen oder zu stäuben. Hierbei werden gleichzeitig andere Saatbeetschädlinge wie *C. pleurostigma* Marsh. und *Phytomyza rufipes* Meig. vernichtet, auch das Auftreten von *Brevicoryne brassicae* L. wenigstens zunächst verhindert. Auch *C. napi* muß vorbeugend bekämpft werden, im Saatbeet ab Erscheinen der Käfer (Mitte bis Ende März) alle 5—6 Tage mit den gleichen Mitteln und nach dem Auspflanzen je nach Befall nochmals 4—5mal. Bei Raps wird Spritzen mit 1,5% Hexalo, 12—15 l/a empfohlen, und zwar Ende März/Anfang April bei Beginn des Schossens, evtl. nochmals etwa 10—14 Tage später. Auch *C. quadridens* und *Meligethes aeneus* Fbr. werden dabei genügend gefaßt. — Die Frage der Geschmacksbeeinflussung nach Anwendung von Hexamitteln wird diskutiert. Vorschriften zu ihrer Vermeidung und Hinweise auf die neuen gereinigten Hexapräparate mit geringerer Geschmacksbeeinflussung bilden den Abschluß der interessanten Arbeit. Dosse (Hohenheim).

Gökmen, N.: Meyve agaçlarımızın önemli zararlılarından *Cacoecia rosana*. (C. r., einer der wichtigsten Schädlinge unserer Obstbäume.) Türkisch mit französischer Zusammenfassung.) — Mahsul Hekimi (Pflanzenarzt) **3**, 85—87, 1950.

Guter Bekämpfungserfolg mit Sandolin 6 (A ? — Ref.) + Euphytan zur Zeit beginnenden Knospenschwellens. Bremer (Ankara).

Karman, M.: Ekin kurdu *Zabrus gibbus* haseresine karsı ilâçlı mücadele denemeleri. (Versuche zur chemischen Bekämpfung des Getreide-Laufkäfers *Zabrus gibbus*.) — Mahsul Hekimi (Pflanzenarzt) **3**, Nr. 1, 3—4. 1950. (Türkisch mit englischer Zusammenfassung.)

Durch den Wetterverlauf (langer, warmer, trockener Herbst) bedingte starke Fraßschäden von Larven des Käfers *Zabrus gibbus* gaben Veranlassung zur Versuchen mit synthetischen Insektiziden bei Alaşehir in Westanatolien. Mit 50 bis 100 kg/ha Agrocide 3 (0.65% BHC) oder Gesarol (10% DDT), in Staubform auf den Boden ausgebracht, wurde völlige Vernichtung der Schädlinge erzielt. Voraussetzung für guten Erfolg der Behandlung ist ruhiges, relativ warmes Wetter. Bremer (Ankara).

Schneider, F. und **Vogel, W.:** Neuere Erfahrungen in der chemischen Bekämpfung der Kirschenfliege. — Schweizer. Zeitschr. Obst- und Weinbau **59**, 37—47, 1950.

Die Bekämpfung der Kirschfliege (*Rhagoletis cerasi* L.) stellt auch heute noch in der Schweiz ein ernstes Problem dar. Vier Spritzungen mit DDT-Mitteln (Hexa-Mittel und Chlordan sind nicht geeignet) in neuntägigem Abstand sind zwar sicher wirksam, aber sie bringen bei der relativ großen Oberfläche der Kirschen einen zu hohen DDT-Gehalt ins Erntegut (schon nach 1 Spritzung wurden 22 mg je Kilogramm Früchte festgestellt) und sind zu teuer. Um mit weniger Spritzungen auszukommen, muß die Schlüpf- und Flugzeit genau festgestellt werden. Das bisherige Ködern mit Ammoniumstearat kann bei kühler Witterung versagen. Besser ist regelmäßige Kontrolle der Puppen. Diese werden Anfang Februar ausgegraben und in leicht kontrollierbaren Drahtgaze-

röhrchen ausgelegt. Aus dem Grad der Pigmentierung läßt sich der Schlüpftermin vorausbestimmen. Die erste Spritzung hat 10 Tage nach dem Schlüpfen der ersten Tiere zu erfolgen. In bergigem Gelände zieht sich die Schlüpfzeit sehr lange hin, da Puppen von Südhängen viel früher schlüpfen als von Nordhängen. Infolgedessen bedingte z. B. ein einziger auf der Südseite stehender Baum eine zusätzliche frühe Spritzung einer benachbarten Kirschanlage auf einem Nordhang. — Der Erfolg einer Spritzung kann mit dem Salzwassertest geprüft werden: reife Kirschen werden aufgerissen und in konzentrierte Kochsalzlösung geworfen. Nun sammeln sich die Maden an der Oberfläche und können ausgezählt werden. — 2 bis 3 Spritzungen hatten bei richtiger Terminwahl Erfolg. Ziel ist Sanierung ganzer Gegenden durch Großaktionen. Moericke (Bonn).

Stolze, K. V. und **Hillemann, H.:** Versuche zur Vereinfachung der Kohlfliegenbekämpfung. — Schädlingsbekämpfung **42,** Heft 4, 1950.

Es wurde mit Erfolg versucht, das Gießverfahren zur Bekämpfung der Kohlfliege durch Beimischen von Insektiziden zur Erdtopferde zu ersetzen. Versuchsergebnis 1949 (Befallene Pflanzen in %): 1. E 605-Staub, 2 g Erdtopf (= 10 kg/cbm): 4; 2. E 605f, 0,1%, 5 ccm/Topf: 18,4; 3. Streunex, 0,2 g je Topf: 14,7; 4. E 605-Folidol, 0,1%, 75 ccm je Pflanze, altes Gießverfahren, getopfte Pflanzen: 7,5; 5. wie 4., aber ungetopfte Pflanzen: 26,9; 6. getopfte Pflanzen, unbehandelt: 60,5. Das neue Verfahren kann demnach dem alten in Wirkung und auch in preislicher Hinsicht überlegen sein, vor allem aber fällt der große Zeitaufwand beim Gießen weg. Versuche über die günstigste Dosierung sind noch notwendig. Moericke (Bonn).

Davis, E. W. and **Landis, B. J.:** An Improved Trap for Collecting Aphids. — US.-Dept. Agric. Res. Bur. Entom. ET-278, 3 S. December 1949.

Die von Shands, Simpson und Lathrop 1942 beschriebene Falle stellt einen vorne offenen, sich nach hinten oben verjüngenden Gazestoffkasten dar, in den fliegende Blattläuse eingeweht werden, um sich in der hinten oben befestigten „Bäckermütze" zu fangen. Sie wird von Verfn. verbessert: Seitenwände aus Holz erhöhen die Stabilität, eine Windfahne und Kugellagerung läßt auf leichtesten Wind ansprechen, so daß erheblich größere Fangergebnisse erzielt werden. In 38 Tagen wurden z. B. 1264 Aphiden gefangen, in einer Falle alter Bauart dagegen nur 518 (Shands u. a. geben als tägliches Fangergebnis für ihre Falle bis zu 4660 geflügelte Aphiden an. — Ref.). Es wäre wertvoll, wenn sich bei uns derartige Fallen zu Blattlausuntersuchungen einbürgerten. Moericke (Bonn).

Nowak, W.: Zur Morphologie und Biologie der Grünen Pfirsichblattlaus (*Myzodes persicae* Sulzer). — Pflanzenbau u. Pflanzenschutz **1,** Nr. 2, 64—85, 1950.

Die Arbeit setzt sich vor allem zur Aufgabe, eine genaue Beschreibung der im Sommer auf Kartoffeln und der im Herbst auf dem Pfirsich auftretenden „Formenreihe" der Grünen Pfirsichblattlaus, *Myzodes persicae*, zu geben und dadurch die bisherigen Angaben „zu ergänzen, zu vervollständigen oder zu korrigieren". Das untersuchte Material stammt aus Bayern. Die Angaben über Größe, Farbe, Körperform, Fühler, Stirnhöcker und Schwänzchen werden durch Abbildungen (deren Naturtreue teilweise diejenige früherer, von anderen Autoren veröffentlichter Abbildungen leider nicht erreicht) erläutert und in tabellarischer Übersicht zusammengefaßt. Von dem bisher über *M. persicae* Bekannten weichen vor allem folgende Angaben ab: Die von der Kartoffel zum Pfirsich zurückfliegenden Gynoparen (hier auch „Stammütter der Sexuales" genannt) gebären Larven, die sich nicht nur, der bisherigen Auffassung entsprechend, zu Sexualweibchen, sondern auch über Nymphen (die abgebildet sind) zu Männchen entwickeln können (wie das etwa für die Sexuparen der ebenfalls auf dem Pfirsich lebenden *Appelia Schwartzi* tatsächlich zutrifft. — Ref.). Von der bisher festgestellten, für die wirtswechselnden Röhrenläuse (*Aphidini*) typischen Entstehung der Männchen auf dem Nebenwirt (z. B. Kartoffel) wird nicht gesprochen. Sekundäre Rhinarien wurden bei den Männchen nur auf dem 3., nicht, wie bisher, auch auf dem 4. und 5. Fühlerglied gefunden. Äußere Geschlechtsanhänge fehlten; die nach der bisherigen Kenntnis charakteristische Ausbildung des Hinterleibendes wird nicht erwähnt. Als Charakteristikum der Männchen wird ein größeres Halsschild, kürzere Flügel und kürzere Vorderschienen angegeben. Der bisher bekannte dunkle Hinterleibsfleck der Geflügelten wurde nur bei solchen von der Kartoffel gefunden, während bei den Pfirsichformen nur dunkle

Querlinien auftraten. Die 4 Larvenstadien werden nicht getrennt aufgeführt, vielmehr Größenangaben gemacht, die sich auf alle Stadien beziehen, und 3 Altersstadien abgebildet. Von den zu Geflügelten werdenden Larven wird nur die Nymphe mit großen Flügelscheiden (4. Stadium) besonders erwähnt, nicht z. B. das 3. Stadium mit den deutlichen Buckeln an den späteren Flügelsegmenten.
Moericke (Bonn).

Stritt, W.: Der Blattminierer *Fenusella recta* Thoms. — Arb. physiol. u. angew. Entom., **11**, 25—31, 1944.

Die bisher nach Brischke *Messa hortulana* Kl. zugeschriebene Platzmine an Spitzahorn wird von *Fenusella recta* Thoms. (syn:. *Fenusella nigripes* Knw.) erzeugt. Minen und Larven von *F. recta* Thoms. werden beschrieben und abgebildet.
Wundrig (Berlin-Dahlem).

Horton, J. R., Jones, E. T. and **Wadley, F. M.:** The hessian fly and its control by late sowing of wheat in Oklahoma and Arkansas. — U.S. Dept. agric., Circ. 687, 1—10, 1943.

Späte Herbstsaaten (Oklahoma 1916—1935, Arkansas 1917—1928) leiden in der Regel weniger unter Befall durch Hessenfliege (*Mayetiola destructor* Say) als frühe Herbstsaaten. Mit dieser Aussaatverzögerung ist im Durchschnitt der Jahre und aller Versuchsorte keine Ertragsminderung verbunden. Am Rande des Verbreitungsgebietes der Hessenfliege kann die Aussaat zum normalen Zeitpunkt erfolgen, da hier nur ausnahmsweise mit Schäden zu rechnen ist.
Klinkowski (Aschersleben).

Cook, W. C.: Comparative studies of three soil fumigants for wireworm control. U.S. Dept. agric., Techn. Bull. 980, 1—22, 1949.

Die Entwicklung der letzten 3 Jahre läßt die Bodenbegasung bei Pflanzen wie Kartoffeln, Bohnen, Salat und Zuckerrüben in den Bereich der Möglichkeit rücken, auch unter Berücksichtigung des wirtschaftlichen Moments. In Laboratoriums- und Feldversuchen wurden zur Bekämpfung der Larven von *Limonius californicus* Mann. geprüft: Äthylendibromid, Dichlornitroäthan und chloriniertes Propan-Propylen. In feuchter Luft bei 25° C und in einem feuchten Boden bei 6—25° C war die erste Verbindung am stärksten toxisch, die letzte am wenigsten. In Injektionsversuchen ergab sich die gleiche Reihenfolge. In bindigen Böden wirkte am günstigsten chloriniertes Propan-Propylen. Durch Bodenabsorption und vertikale Diffusion entstehen hohe Verluste. Während erstere nicht zu beheben ist, kann letztere durch Kulturmaßnahmen beeinflußt werden. Übermäßige Feuchtigkeit wirkt nachteilig. Der Boden soll einen mäßigen Feuchtigkeitsgehalt besitzen und vor der Behandlung gepflügt werden.
Klinkowski (Aschersleben).

Cox, J. A.: Parathion and benzene hexachloride promising in plum curculio control. — Sci. for the farmer 2 u. 10, June 1949, zugl. Suppl. 3 zu Bull. 502, 61st ann. rep. Pennsylvania agric. exp. stat.

In gut gepflegten Obstgärten beträgt der Befall durch *Conotrachelus nenuphar* nicht selten 25% der Früchte. Der Käfer verläßt seine Winterquartiere zur Zeit des Abfallens der Blütenblätter. Bei warmer Witterung ist für eine Dauer von 2 Wochen mit stärkerem Auftreten zu rechnen. Die Ablage des kleinen weißen Eies erfolgt unter die Fruchthaut. Nach wenigen Tagen schlüpft die Larve, die bis zur vollen Entwicklung in der Frucht verbleibt; letztere fällt meist vorzeitig ab. Die Larve geht dann zur Verpuppung in den Boden. Die neue Käfergeneration frißt an Pflaumen und anderen Früchten bis zum Eintritt kühler Witterung und sucht Anfang Oktober die Winterverstecke auf. Bisher war zweimalige Spritzung mit Bleiarsenat üblich, die nicht befriedigend wirkt. Chlordan, von guter Wirkung, schädigt Blätter, Baumwuchs und Fruchtentwicklung. Drei Spritzungen mit Hexamitteln (6% γ-Isomere; 3 pounds-100 gallons) wirkten sehr gut. Geschmacksbeeinflussungen wurden nicht festgestellt, wenn die letzte Spritzung spätestens 30 Tage vor der Ernte erfolgte. Der gleiche Erfolg wurde auch mit 3 Parathionspritzungen (0.25 pound/100 gallons) erreicht.
Klinkowski (Aschersleben).

Zillig, H.: Schäden durch Maikäfer-Engerlinge in Rebschulen. — Der Weinbau **4**, 197—198, 1949.

Engerlingsschäden haben bei der Anzucht von Pfropfreben große wirtschaftliche Bedeutung. Heute ist durch vorbeugende Bekämpfung eine voll-

kommene Unterbindung (!) dieser Schäden möglich. Auf Ausführungen über die Biologie des Schädlings folgt die Feststellung, daß Rebschulen besonders dann gefährdet sind, wenn sie in einem nach einem Hauptflugjahr folgenden Jahr angelegt werden. Geringer sind die Schäden bei Anlage im dritten Jahr bzw. im Hauptflugjahr selbst. Ergeben Bodengrabungen im voraufgegangenen Spätherbst Engerlingsbefall, so muß vorbeugend bekämpft werden. Dies kann entweder durch Einbringen von Schwefelkohlenstoff (spätestens 6 Wochen vor Anlage der Rebschule) oder durch Anwendung eines Hexa-Streumittels geschehen, wobei 10—20 g/m auf die Grabensohle und die zum Beifüllen bestimmte Erde zu bringen sind. Ebenso kann man dem zum Anschlämmen benutzten Wasser ein Hexaspritzmittel (Nexen 0,1—0,2%; Viton 0,25—0,5%) zusetzen und den Boden durchtränken. Auch vermischt mit künstlichem Dünger (nicht mit Salpeter!) ist Anwendung möglich. Wo keine vorbeugende Behandlung durchgeführt wurde, ist ein längs der Reben gezogener 10 cm tiefer Graben mit 0,2%iger Hexa-Emulsion zu durchtränken und nach dem Versickern sofort wieder zu schließen. Klinkowski (Aschersleben).

Pepper, J. D.: Insects attacking vegetables and their control. — Pennsylvania agric. exp. stat. Circ. 360, 1—26, 1950.

Im einleitenden Abschnitt werden die Insektizide behandelt, die im Gemüsebau zur Anwendung gelangen. Es werden u. a. auch Arsen und Quecksilbermittel genannt, während Hexa- und Estermittel fehlen. Die nachfolgenden Abschnitte befassen sich mit Spritz- und Stäubegeräten und den Mengen bzw. Konzentrationen, in denen die Insektizide anzuwenden sind, ebenso findet sich ein Rezept zur Giftköderbereitung. In alphabetischer Anordnung, durch viele und gute Abbildungen illustriert, werden dann die Schädlinge von 20 Gemüsearten besprochen. Klinkowski (Aschersleben).

Taschenberg, E. F.: Evaluation of spray programs for the control of the grape berry moth, *Polychrosis viteana* Clemens. — New York state agric. stat. Techn. Bull. 283, 1—70, 1948.

Polychrosis viteana Clemens befällt Blüten und Beeren wilder und kultivierter Reben. In normalen Jahren treten 2 Generationen auf, die Überwinterung erfolgt als Puppe im Boden. Die Imagines erscheinen in der 2. Juniwoche, die der 2. Generation in der 3. Juliwoche und sind im August und September anzutreffen. Vor dem Fruchtansatz werden die Eier an die Blüten, später an die Beeren abgelegt. Vor der Rebenblüte fressen die Larven an den Blütenorganen, später an den Beeren, wobei sie in diese eindringen. Eine Larve kann bis zu 5 Beeren befressen, die sie miteinander verspinnt. Bleiarsenat war wirksamer als Kalkarsen und verursachte keine Blatt- oder Stengelschäden. Bei 4 Arsenanwendungen lag der Arsenfruchtbelag über der Toleranzgrenze. Nikotin war Arsen unterlegen, Derris und Pyrethrum waren von ungenügender Wirksamkeit. DDT hat sich in dreijährigen Versuchen bei 3—4maliger Anwendung als brauchbar erwiesen. Der Bekämpfungserfolg betrug 95% und mehr. Blätter und Früchte wurden bei viermaliger Anwendung einer DDT-Bordeaux-Brühe nicht geschädigt. Die Ungewißheit über den zulässigen Toleranzgrad eines DDT-Belages läßt die Anwendung zunächst unsicher erscheinen.
Klinkowski (Aschersleben).

Zirnitis, J.: Pflanzenpathologie im Ostland. 6. Mitt. Die Blattlausfauna der Kartoffel in Lettland. — Zeitschr. f. angew. Entom. **30**, 381—390, 1944.

Im Laufe der letzten 20 Jahre beobachtete Verf. in Lettland auf Kartoffeln im Freiland *Doralis fabae* Scop., *Doralis rhamni* Boyer, *Doralis frangulae* Koch, *Macrosiphon Kochleri* Börn., *Aulacorthum solani* Kalt., *Myzodes persicae* Sulz. und *Neomyzus circumflexus* Buckt. *D. rhamni* war am häufigsten, keine Art tritt aber so stark auf, daß sie durch ihre Saugtätigkeit den Kartoffeln schadet. *M. persicae* wurde nur in den Städten und deren Umgebung sowie in der Nähe im Winter geheizter Gewächshäuser, wo sie überwintert, an Kartoffeln getroffen.
Blunck (Bonn).

***Fraenkel, G.** and **Blewett, M.:** The basic Food Requirements of several Insects. — Journ. exp. Biol. **20**, 28—34, 1943. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A. **32**, 81, 1944).

Es wird über Versuche berichtet, Vorratsschädlinge mit „synthetischen" Speisen, nämlich mit Kasein, Stärke, Glukose, Cholesterol, Hefe, Salzen und

Wasser zu ernähren. *Ephestia kuehniella* Zell., *Sitodrepa panicea* L. und *Oryzaephilus* (*Silvanus*) *surinamensis* L. brauchen danach Kohlehydrate, *Tribolium confusum* Duv., *Lasioderma serricorne* F. und *Ptinus tectus* Boield. dagegen nicht.
Blunck (Bonn).

***Martin, J. P.:** Stem Galls of Sugar-cane induced with Insect Extracts. — Science **96,** 39, Lancaster 1942. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **32,** 77—78, 1944).

Nachdem 1936 in Hawaii durch Einimpfung von Extrakten aus *Draeculacephala mollipes* Say. bei Zuckerrohr Gallenbildung bewirkt war, konnte das gleiche jetzt mit ähnlichen Extrakten aus *Trionymus sacchari* Ckll. erzielt werden, mit Extrakten aus *Peregrinus maidis* Ashm. und *D. mollipes* sogar, wenn diese vorher durch Dampfdruck sterilisiert waren. Der Reiz ist also eher chemischer als biologischer Art. Vielleicht handelt es sich um Wuchsstoffe.
Blunck (Bonn).

Holldöbler, K.: 3. Zur Biologie der Formica-Arten. — Zeitschr. angew. Entom. **30,** 623—644, 1944.

Verf. teilt auf Grund seiner Studien in Nordostkarelien weitere biologische Beobachtungen über Ameisen und im besonderen über *Formica sanguinea, F. picea, F. truncorum, F. exsecta, F. pratensis, F. rufa pratensis, F. rufa rufopratensis major* und *Myrmica rubra,* sowie Ergebnisse von Versuchen mit aus Deutschland eingeführten Kolonien von *F. gagates* und *rufibarbis* mit.
Blunck (Bonn).

***Eastham, L. E. S.** and **McCully, S. B.:** The Oviposition Responses of *Calandra granaria* Linn. — Journ. exp. Biol. **20,** 35—42, 1943. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **32,** 81, 1944.)

Verff. berichten über die Auswirkung von Temperatur und Luftfeuchtigkeit auf die Eiablage von *Calandra granaria* L. bei Versuchen mit Getreide als Futter, dessen Wassergehalt der relativen Luftfeuchtigkeit angepaßt war. Hohe Temperaturen verkürzen die Lebensdauer, verstärken aber die Legeintensität, wodurch ersteres kompensiert wird. Jeder Temperatur scheint ein bestimmter Grad relativer Luftfeuchtigkeit als Optimum für die Eiablage zu entsprechen. Die Käfer leben bei hoher Luftfeuchtigkeit länger und legen mehr Eier als bei niedriger. Die Auswirkung des Wassergehalts der Nahrung geht zu diesen Befunden parallel. Trockenes Futter setzt also die Legeintensität, die Gesamtzahl der zur Ablage kommenden Eier und die Lebensdauer herab.
Blunck (Bonn).

Gersdorf, E.: Über die Verwendbarkeit neuartiger Insektizide zur Maikäferbekämpfung. — Anz. Schädlingsk. Jg. 23, 53—55, 1950.

Unter Leitung des Verf., der in der Maikäferbekämpfung bereits größere Erfahrung besitzt, wurde 1949 in der Lüneburger Heide eine umfangreiche Stäubeaktion durchgeführt, bei der unter Einsatz von 27 pferdefahrbaren Motorverstäubern und 3 BSE-Geräten zur Hauptsache mit Hexa-Mitteln, daneben aber auch mit Gesarol und einem Mischpräparat aus 3% DDT und 3% Hexa (+ Träger) gearbeitet wurde. Im Kreise Lüneburg handelte es sich in erster Linie um Bekämpfung von *Melolontha hippocastani,* im Kreise Ülzen ausschließlich um *M. melolontha.* Die Staubhöhe betrug unter günstigen Verhältnissen 12 m, bei völliger Windstille 15 m und etwas mehr, der Substanzverbrauch bei Einsatz von Gesarol 280 kg auf 1 km Waldrand, bei Einsatz der DDT-Hexa-Mischung 128 kg/ha. Über den Aufwand bei Verwendung reiner Hexamittel wird nur gesagt, daß in Rücksicht auf die ungünstige Witterung (kühl und fast kein Tag ohne Regen) verhältnismäßig stark dosiert wurde. Die letzteren Präparate (Hexatox, Nexit und Billtox) unterschieden sich, so weit sich bislang übersehen läßt, in der Wirkung nicht. Haustierschäden infolge Genusses herabgefallener Käfer und Bienenschäden kamen nicht zur Beobachtung. Der Käferfall setzte umso schneller und vollständiger ein, je höher die Temperatur lag. Bei kühlem Wetter lebten die Käfer noch tagelang, kopulierten in großer Zahl, obgleich die Begattungszeit an sich beendet war, und versuchten zum Teil, sich in den Boden einzugraben, starben aber schließlich sämtlich. Von 196 nach der Behandlung wieder auffliegenden Maikäfern wurde die Hälfte in einen abgedeckten Kasten im Schatten, der Rest in einem besonnten, mit Glasscheiben abgedeckten Insektarium gehalten. Die letzteren starben sämtlich innerhalb 48 Stunden, die ersteren hielten sich großenteils mindestens 5 Tage und gingen

dann verloren. Die Wirkung der Hexamittel verläuft also (wie zu erwarten. — Ref.) bei kühlem Wetter langsamer, und ein Teil der Käfer scheint sich dann bei schwacher Begiftung sogar zu erholen. Andererseits konnte in einzelnen Fällen noch 4—5 Tage und in einem Falle 6—7 Tage nach der Bestäubung des Baumbestandes Nachwirkung auf neu zufliegende Käfer beobachtet werden. Später fallende Käfer hatten sich häufig erbrochen. Bei Einsatz von reinem Gesarol war der Anfangserfolg geringer. Bei Hexa dauerte die Fallzeit 36 Stunden, bei Gesarol 5 Tage, auch am 8. Tage fielen dort aber noch Käfer, und diese hatten sich zu 80% erbrochen. Sofern nicht aus psychologischen Gründen bald sichtbarer Erfolg erforderlich ist, ist demnach auch Gesarol bei genügender Dosierung zur Maikäferbekämpfung brauchbar. Das DDT-Hexa-Präparat übertraf bei mindestens gleich schnellem Anfangserfolg die reinen Hexamittel in der Nachwirkung um 2—3 Tage. Verf. folgert, daß derartige Mischpräparate für die Maikäferbekämpfung zweckmäßiger sind als reine Hexamittel, sofern keine wirtschaftlichen Bedenken entgegenstehen. Weitere Angaben beziehen sich auf die Leistung der eingesetzten Geräte, von denen sich die BSE-Stäuber gut bewährten, und auf die Staubtechnik. Dichte Hecken von mehr als 5 m Breite müssen von beiden Seiten behandelt werden, hohe Objekte zweimal abgegangen werden, wobei einmal die obere und einmal die untere Hälfte behandelt wird. Über den Gesamterfolg der Aktion kann noch nicht geurteilt werden, doch berechtigt der sichtbare Erfolg zu guten Hoffnungen. Die Kosten betrugen im Kreise Lüneburg 3,60 DM, im Kreise Ülzen 4,95 DM je ha landwirtschaftliche Nutzfläche. Wahrscheinlich ist die Maikäferbekämpfung durch Stäubung wirtschaftlicher als jedes Verfahren zur direkten Vernichtung der Engerlinge. Blunck (Bonn).

Wetterau, F.: Gestäubter Raps — guter Ertrag! Zur Bekämpfung des Rapsglanzkäfers. — Neue Mitt. Landw. 1. Jg., 101—102, 1946.

Verf. hat durch dreimaliges Stäuben mit Gesarol trotz Befalls durch *Meligethes aeneus* L. einen guten Rapsbestand erzielt. Er hält bei Benutzung eines Zerstäubergerätes 32 kg/ha und beim Arbeiten mit Stäubebeuteln 48 kg ha Gesarol für die erforderlichen Mindestquanten. Blunck (Bonn).

***Crombie, A. E.:** The Effect of Crowding upon the Natality of Graininfesting Insects. — Proc. zool. Soc. Lond. **113,** 77—98, 1944. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **32,** 322—323, 1944).

Die Fruchtbarkeit von *Tribolium confusum* Duv. nahm erst bei Besatz mit mehr als 1,25 Vollkerfen, die von *Oryzaephilus surinamensis* L. bei mehr als 10 Vollkerfen je g Mehl ab. Die Entwicklungsfähigkeit der Eier wurde nicht beeinflußt, ihre Zahl hing aber nicht nur von der Stärke des Kannibalismus, sondern auch von der Wirkung der Bevölkerungsdichte auf die Fruchtbarkeit der Weibchen ab. Der Konsum an Nahrung durch die Larven und der wöchentliche Nahrungsverbrauch der Männchen und Weibchen beträgt bei *O. surinamensis* 6,75, 2 und 2,25 mg und bei *T. confusum* 26, 2 und 3 mg. Blunck (Bonn).

***Kanervo, V.:** Hajahavaintoja eräiden hyönteislajien taudeista. 3. Kaalikoin (*Plutella maculipennis* Curt.) teudeista. — Ann. entom. fenn. **12,** 143—153, 1947. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **37,** 32, 1949.).

Bei Helsinki in den Jahren 1928—1930 und 1936—1946 eingetragene Larven von *Plutella maculipennis* Curt. waren fast alljährlich durch *Entomophthora sphaerosperma*, in zwei Jahren durch einen als *E. virescens* angesprochenen Pilz und in einem Jahr wahrscheinlich durch *E. blunckii* befallen. Die Puppen waren viel weniger stark heimgesucht. In toten Puppen fanden sich zumeist *E. sphaerosperma*, in drei Fällen dagegen Sporen von *Fusarium* sp. *Fusarium*- und *Penicillium*-Sporen traten gelegentlich in Vollkerfen auf, aber es blieb unbekannt, ob sie ihren Tod bewirkt hatten. Der Prozentsatz der Larven, die infolge Krankheit innerhalb einer Woche nach dem Eintragen eingingen, war nur dann hoch (50—60), wenn die Raupen sehr zahlreich und längere Zeit relativ hoher Feuchtigkeit ausgesetzt waren. Die Sterblichkeit der Larven des 3. und 4. Stadiums war wesentlich größer als die der jungen Raupen. Die Sterblichkeit von Puppen, die aus eingetragenem Material aufgezogen waren, schwankte zwischen 0 und 20%. Blunck (Bonn).

Kurir, A.: Eiablage der Nonne (*Lymantria monacha* L.) in den östlichen Alpen im Verlaufe der Nordsteirischen Kalamität 1946. — Zentralbl. Forst- und Holzwirtschaft 71. Jg., Heft 1/2, 74—99, Wien 1950.

Um eine Prognose für den im Frühjahr 1947 zu erwartenden Nonnenbefall stellen zu können, wurden in dem Hauptschadgebiet in Nordsteiermark im Sommer 1946 Eiprobe-Entnahmen vorgenommen. Insgesamt sind 75 Probestämme in 15 verschiedenen Waldorten abgesucht worden. Die Eizahl pro Stamm lag in lichtgefressenen Beständen zwischen 350 und 3000 Stück, in gemischten Kahl- und Lichtfraßbeständen zwischen 3000 und 4000 Stück und in kahlgefressenen Beständen zwischen 4000 und 23180 Stück. Die stärkste Eiablage erfolgte durchwegs im zweiten Drittel des Stammes. Als kritische Eizahl wurden 350 Eier pro Stamm festgesetzt. Parasitierte Eier wurden nicht gefunden. Die Frage der Eiparasitierung der Nonne muß daher für die Alpengebiete offen bleiben. Schaerffenberg (Graz).

Watzl, O.: Zur Lebensweise und Bekämpfung des Rübenerdflohs. — Pflanzenschutzber. **4**, 129—149, Wien 1950.

Einer der gefährlichsten Rübenschädlinge Südeuropas ist der Rübenerdfloh (*Chaetocnema tibialis* Illig.), der im abnorm trockenen Frühjahr 1948 im östlichen Österreich durch Fraß an den keimenden Saaten schätzungsweise 4000 ha Rüben vernichtet hat. Kohlerdflöhe (*Phyllotreta* sp.) waren an den Beschädigungen nicht beteiligt. Die bisherigen Beobachtungen über den Winteraufenthalt von *Ch. tibialis* Illig. konnten vom Verf. bestätigt werden. Bevorzugte Überwinterungsplätze sind die obersten Schichten trockener Waldböden (lockere Kiefern- und Laubwälder). Zur Bekämpfung werden in erster Linie DDT-Mittel empfohlen, die eine bessere Wirksamkeit ergaben als Phosphorsäureester, Nikotin- und Arsenpräparate. Schaerffenberg (Graz).

***Handford, R. H.:** The use of DDT in cutworm control. — Canad. Entom. **79**, 36—37, 1947. (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **37**, 126, 1949.)

Raupen von *Euxoa* (*Agrotis*) *ochrogaster* Gn., *E. tessellata* Harr. und einigen verwandten Arten auf Zwiebel und Salat waren in Freilandversuchen mit DDT (Stäubemittel) in befriedigendem Maße zu bekämpfen. Die DDT-Präparate haben sich dabei Ködermitteln gegenüber als überlegen erwiesen. Dies wird darauf zurückgeführt, daß DDT auch diejenigen Tiere erfaßt, die nur für kurze Zeit auf der Bodenoberfläche erscheinen, ohne von den Ködern zu fressen, oder die sofort nach Verlassen des Bodens an der Pflanze emporkriechen. Die Anwendung von Ködermitteln wird trotzdem zur Bekämpfung junger Raupen und vor allem als vorbeugende Maßnahme gegen einen späteren Befall vor dem Auflaufen der Saat empfohlen. Koßwig (Bonn).

Hennig, W.: Die Larvenformen der Dipteren. 2. Teil .— Akademieverlag, Berlin 1950, 458 S., 236 Abb., 10 Taf., Preis DM 49.—.

Im 2. Teil des Werkes wird die Besprechung der Nematoceren-Larven mit der Sektion *Culicomorpha* fortgesetzt, die in der Hauptsache aquatile Formen umfaßt. Von den besprochenen Gruppen sind einige von hervorragender wirtschaftlicher Bedeutung, so u. a. die medizinisch wichtigen *Culicidae* und *Melusinidae* und die fischereibiologisch bedeutenden *Tendipedidae* und *Heleidae*, ferner die Familie der *Tipulidae*, deren terrestrisch lebende Mitglieder eine Reihe bedeutender Ackerschädlinge stellen. Meyer (Bonn).

Friederichs, K.: Angewandte Entomologie. — Handb. Biol., **7**, 2, 133—176, Lief. 22 u. 27b.

Verf. teilt das Gesamtgebiet ein in wirtschaftliche und medizinische Entomologie. Nach ausführlicher Behandlung der Honigbienen und des Seidenspinners als der beiden wichtigsten Nutzinsekten werden zunächst in einer Reihe von Unterkapiteln Ökologie und Epidemiologie der pflanzenschädlichen Insekten, ferner die Möglichkeiten zu ihrer Bekämpfung und schließlich ihre wirtschaftliche Bedeutung besprochen. In dem Kapitel über medizinische Entomologie ist die Herausarbeitung der verschiedenen Schadwirkungen und des Zusammenspiels der Umweltfaktoren beim Zustandekommen von Insektenplagen bzw. der durch sie verursachten Seuchen besonders betont. Ohne Verschulden des Verf. sind die Abschnitte über die chemische Bekämpfung schädlicher Insekten heute bereits z. T. überholt, da der Abschluß der Arbeit ziemlich genau mit der Entdeckung der modernen synthetischen Kontaktinsektizide zusammenfällt, die infolgedessen nur noch in einem Nachsatz betreffend DDT ganz kurz erwähnt sind. Vielleicht ist aber gerade dieser augenscheinliche Mangel insofern als Vorteil zu bewerten, als die heute dank des revolutionierenden Aufkommens der

genannten Präparate zurückgedrängte Diskussion über die ökologischen und epidemiologischen Probleme voll zu ihrem Recht kommt. Zusammenfassend ist festzustellen, daß dem Verf. die schwierige Aufgabe, das heute selbst für den Fachmann fast unübersehbare Gebiet der angewandten Entomologie auf den knappen Raum eines Handbuchkapitels zusammenzufassen, vorzüglich gelungen ist. Meyer (Bonn).

Laibach, E.: Warum wird Kunstseide von Silberfischchen (*Lepisma saccharina* L.) gefressen? — Melliand Textilberichte **29,** 397—401, 5 Abb., 9 Ref., Heidelberg 1948.

Laibach, E.: Gewebezerstörungen an bedruckter Kunstseide. — Ibid. **30,** 295—299, 7 Abb., 3 Ref., 1949.

Viskose- und Kupferkunstseide werden von *Lepisma saccharina* gefressen, Azetatkunstseide und Baumwolle dagegen vollkommen verschont. Durch Fütterungsversuche wurde festgestellt, daß die Ausgangsprodukte für die Viskose- und Kupferkunstseide, die native Zellulose und die durch Natronlauge zur Quellung gebrachte sog. mercerisierte Zellulose nicht gefressen werden. Erst die durch Säureeinwirkung etwas in Richtung auf Glukose abgebaute Zellulose ist für *L. saccharina* genießbar, aber kein vollwertiges Nahrungsmittel, da sich die Larven nicht voll entwickeln können, sondern nach einiger Zeit sterben. Erst wenn die Zellulose vollständig bis zur Glukose abgebaut ist, ist sie ausreichendes Nahrungsmittel. Doch werden die Larven auch dabei nicht geschlechtsreif. Die Durchschnittslebensdauer erwachsener Silberfischchen beträgt ohne Nahrung 26, bei Ernährung mit Viskose- oder Kupferkunstseide 127,3 und mit Traubenzucker 325,6 Tage. Bedruckte Viskose- oder Bembergkunstseide wird einem nicht bedruckten Gewebe vorgezogen, wenn das bei der Färbung angewandte Verdickungsmittel Stärke war. Weidner (Hamburg).

Schmidt, H.: Termiten. Biologie, Schädlichkeit, Vorbeugungs- und Bekämpfungsmaßnahmen. — Merkblätter Zentralinst. Forst- u. Holzw. Hamburg-Reinbek Reihe 2, Nr. 10, 15 S., 5 Abb., 16 Ref., 1949.

Nach einer kurzen Übersicht über die Biologie der Termiten und der Schädlichkeit der wichtigsten Gattungen (*Mastotermes, Kalotermes, Reticulitermes, Coptotermes, Bellicositermes*) für Gebäude und lebende Pflanzen werden die Vorbeugungs- und Bekämpfungsmaßnahmen und -mittel, die für Bauholz angewandt werden können, besprochen sowie eine Liste der termitenfesten Hölzer gegeben. Weidner (Hamburg).

Ewer, R. F.: Diurnal activity of three insect pests of stored products. — Nature **152,** 133—134, 1 Abb., 1 Ref., 1943. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **32,** 71, 1944.)

Auf Säcken mit Spaghetti wurden stündlich bei 11,5—12,5 ° C und 70 bis 80% rel. Luftfeuchtigkeit die Raupen von *Ephestia kuehniella* Zell. und die Imagines von *Ptinus tectus* Boield. und *Calandra granaria* L. gezählt. Die Käfer waren nachts aktiv und saßen in Fugen und unter den Säcken. Die Mottenraupen waren am Tag lebhaft, nachts inaktiv auf den Säcken. Weitere Beobachtungen an den Larven von *Tenebrio molitor* L. und *Pt. tectus* B., an den Imagines von *Oryzaephilus surinamensis* L. und *E. kuehniella* Zell. sowie an Imagines und Larven von *Lyctocoris campestris* F. bestätigten die Anschauung, daß die Vorratsschädlinge mehr in der Nacht als am Tag zu sehen sind. Weidner (Hamburg).

Fransen, J. J.: Kakkerlakkenbestrijding met moderne middelen. — Entom. Ber. Deel 13 Nr. 295, 6—10, 4 Ref. Amsterdam 1950.

Laboratoriumsprüfungen der Schabenbekämpfungsmittel Kieselfluornatrium, ohne und mit Köderstoffen (Weizenmehl, allein und mit Eipulver bzw. Hefe oder Kleie + Bier), Derrispulver und anderer rotenonhaltiger Präparate, gemahlener Quassiaspäne + Zucker (2 : 1), DDT- und Hexachlorcyclohexan-(HCH)-Stäube- und Spritzmittel, Rhodan-Stäubemittel (Nixane) und Rhodan-Spritzmittel (mit β-Butoxy-β-rhodandiaethylaether in Isobornylthiocyanacetat) zeigten die durch schnelle Wirksamkeit bedingte Überlegenheit der DDT- und HCH-Mittel gegenüber allen übrigen, von denen die Quassiaspäne das schlechteste Ergebnis erzielten, wohl deshalb, weil sie wegen ihres bitteren Geschmackes von den Schaben nicht gern genommen werden. DDT zeichnete sich besonders durch seine lange anhaltende Wirkung aus. Weidner (Hamburg).

Zacher, F.: The cigarette-beetle outdoors (*Coleoptera*: *Anobiidae*). — Bull. Soc. Fouad 1er Entom. **32,** 95—96, 1948.

Nach einer Übersicht über die Bedeutung von *Lasioderma serricorne* L. als Vorratsschädling wird der erste Freilandfund des Käfers in Ägypten mitgeteilt, der in am Baum vertrockneten Früchten von *Anona squamosa* gemacht wurde. Weidner (Hamburg).

***Westhoff, V.:** Onderzoekingen naar de sociologische plaats van de mieren in de Nederlandsche bosschen.— Ned. kruidk. Arch. **52,** 1942, 317—320. — (Ref.: Intersylva 3. Jg., 571, 1943.)

Bei Ameisenstudien in 25 Waldtypen mit 130 Probeflächen (je 100 m²) mit 23 Arten in zusammen 200 Nestern stellte sich heraus, daß jeder Waldtyp seine eigene qualitativ oder quantitativ charakteristische Ameisenkombination besitzt. Die in den Jahren 1938—1940 weit verbreitete Gradation der Kiefernbuschhornblattwespe (*Diprion pini L.*) wurde überwiegend durch Parasiten beendet. Gößwald (Würzburg).

***Koning, M. de:** Over luizen aan onze houtgewassen. — T. ned. Heidemij. **55,** 86—92, 1943, — (Ref.: Intersylva 3. Jg. 571, 1943.)

Die von Pflanzenläusen an Holzgewächsen hervorgerufenen Krankheitssymptome werden im Bild zusammengestellt. Bisher bekanntgewordene Abwehrmittel kommen fast nur in Parks usw. zur Anwendung in Frage.
Gößwald (Würzburg).

Schmied, H. und **Braun, R.:** Vortrocknung des Fichtenholzes am stehenden Stamm. — Centralbl. ges. Forstwes. **68,** 6—28, 1942.

Vortrocknung des zu fällenden Holzes zwecks Gewichtsersparnis beim Abtransport um etwa 50—60 v. H. läßt sich durch Abschälen eines Streifens von Rinde samt Bast oberhalb des Wurzelhalses am stehenden Baum erreichen. Dieses Verfahren kann zweckentsprechend sein, wenn die Fällung und Entrindung im zweiten Jahre vor dem Ausschwärmen der Borkenkäfer unbedingt gewährleistet ist. Wo den ganzen Sommer über gefällt werden muß, trocknet das Holz nach sofortiger gänzlicher Entrindung besser aus. Bei Winterfällung, Behandlung der Bäume nach der Käferschwärmzeit und Einschlag im Herbst und Winter desselben Jahres ist die Vortrocknung nicht lohnend.
Gößwald (Würzburg).

***Acatay Gáfur.:** Eriophyes cedri Acatay. — Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü Dergisei, **1,** 1—8, 1943. Türkisch, deutsch. Zusfg. (Ref.: Neuh. Pflanzenschutz Jg. 37, 52, 1944.)

Eriophyes cedri n. sp. verursacht an der Ceder Rosettenbildung. Überwinterung in Rosettentrieben, aber auch in normalen Trieben, die sich dann erst im Frühjahr zu Rosettentrieben entwickeln. Auch Keimlinge leiden. Bekämpfung durch Ausschneiden und Verbrennen der befallenen Triebe.
Gößwald (Würzburg).

Gäbler, H.: Abfaltern zur Bekämpfung der Nonne (*Lymantria monacha* L.). — Tharandt. forstl. Jb. **94,** 218—244, 1943. — (Ref.: Forstl. Rundschau **16,** 37—38, 1944.)

In gebirgigen Lagen ist die Abfaltermethode in Verbindung mit dem Leimring zweckmäßig zur Bekämpfung der Nonne. Versuche haben bei täglich mit ausreichenden Hilfskräften durchgeführtem Abfaltern so gute Erfolge erzielt, daß weitere Bekämpfungsmaßnahmen unterbleiben konnten. Beträchtlich ungünstiger wird das Ergebnis, wenn man jeden zweiten Tag abfaltert, weil sich dadurch der Anteil der frisch geschlüpften Falter sehr verringert. Bei bereits eingebrochenem starken Befall kommt Abfaltern zu spät.
Gößwald (Würzburg).

***Goetsch, W.:** Termiten-Bauten und Termiten-Verbreitung in verschiedenen Landschaften. — Petermanns geogr. Mitt. **89,** 89—95, 1943. — (Ref.: Neuh. Pflanzenschutz Jg. 37, 53, 1944).

Als Urheimat der etwa 2000 Arten umfassenden Termiten gelten die tropischen Regenwälder, einige kommen in Wüsten und Halbwüsten vor. Nach Bericht über die Verbreitung der Termiten weist Verf. darauf hin, daß sich die Arten nur wenig an Umweltveränderungen angepaßt haben. Bauten werden beschrieben. Manche Arten richten mittelbar oder unmittelbar Schaden an lebenden Bäumen an. Gößwald (Würzburg).

Klinkenberg, C. H.: Het onderzoek van bladluizen op aardbeien. (Untersuchungen über Blattläuse an Erdbeeren.) — Mededeel. Inst. Phytopath. Lab. Mycol. en Aardappelonderzoek Wageningen **109,** 214—215, 1947.

An Erdbeeren kommen vor: A. Virusüberträger (*Pentatrichopus fragariae* Theob.). B. Für die Übertragung von Virosen bedeutungslose Arten wie *Acyrthosiphon malvae* Theob. ssp. *rogersii* Theob., *Cerosipha forbesi* Weed., *Aulacorthum pseudosolani* Theob. (= *solani* Kalt.), *Macrosiphon solanifolii* Ashm. (= *euphorbiae*), *Myzus ascalonicus* Donc., *Sitobion fragariae* Walk. *Pentatrichopus fragariae* ist in den meisten holländischen Distrikten verbreitet, fehlt aber im Bommelerwaard, der sich für die Anzucht und Vermehrung virusfreier Erdbeerstauden besonders eignet. Durch Tauchen in Nikotinbrühe sollen die Pflanzen vor Einfuhr in den Distrikt von Blattläusen befreit werden.

Heinze (Berlin-Dahlem).

Suneson, C. A. and Bailey, S. F.: Aphid injury to wheat. — Journ. econ. Entom. **41,** 994, 1948.

Durch *Rhopalosiphum prunifoliae* Fitch. wurde erheblicher Schaden an Weizen der Sorte Mentana (ital.) hervorgerufen. Die Blattläuse saßen an den unteren Internodien zwischen Halm und Blattscheide und bewirkten, daß die Halme vor der Reife zu 70—80% bei Wind umknickten. An anderen Weizensorten wurde der Schaden kaum beobachtet. Stengel- und Blattmißbildungen im oberen Teil wurden durch Blattläuse an den verschiedensten Weizensorten erzeugt, wirkten aber nur bei stärkerem Auftreten ertragsschädigend.

Heinze (Berlin-Dahlem).

Oman, P. W.: A leafhopper injurious to cultivated Prune in the western United States. — Journ. econ. Entom. **41,** 983, 1948.

Die aus Europa in die Vereinigten Staaten eingeschleppte Zikade *Typhocyba prunicola* Edw. (= *pruniella* De L.) entwickelt sich in den Weststaaten zu einem Schädling an Pflaumen. Heinze (Berlin-Dahlem).

Bruce, W. N.: Aphid barrier for the laboratory. — Journ. econ. Entom. **40,** 277, 1947.

Mit Hilfe eines elektrisch beheizten Widerstandsdrahtes lassen sich Aphiden am Abwandern aus einem bestimmten Bereich hindern.

Heinze (Berlin-Dahlem).

Thomas, J.: Injury to Aster seedlings by the Leaf-curling Plum Aphis (*Anuraphis helichrysi* Kalt.). — Journ. R. hort. Soc. **72,** 369—370, 1947.

Über Saugschäden an Astern, im wesentlichen Blattverkräuselungen, durch *Anuraphis helichrysi* Kalt. wird berichtet. Geringere Schäden wurden durch *Aulacorthum solani* Kalt. (= *pseudosolani* Theob.) verursacht. Nach Vernichtung oder Abwanderung der Blattläuse entwickelten sich die jungen Blätter wieder normal. Durch frühzeitige Bekämpfung der Blattläuse läßt sich der Schaden verhindern. Heinze (Berlin-Dahlem).

Kurir, A.: Auftreten der Buchenblattbaumlaus (*Phyllaphis fagi* L.) auf der Rotbuche in Weidlingbach und Umgebung im Jahr 1946. — Allg. forst- u. holzw. Ztg. **58,** Nr. 13—14, 1 p., 1947.

Ein Massenauftreten von *Phyllaphis fagi* L. an 10—20jährigen *Fagus sylvatica* wurde 1946 nordw. Wien festgestellt. Die unterseits saugenden Blattläuse verursachten Verkräuseln und Rollen der Blätter. Fundatrices wurden von April bis Anfang Mai beobachtet, Geflügelte vom 25. Mai bis 20. Juni, mit einem Höhepunkt am 7. Juni. Am stärksten waren die Bäume im Zentrum des Herdes befallen. Im folgenden Jahr war das Massenauftreten praktisch erloschen. Die Bäume hatten nicht stärker gelitten. Heinze (Berlin-Dahlem).

De Fluiter, H. J.: Over het optreden van virginopare en sexupare gevleugelden bij *Eriosoma langierum* (Hausmann) op appelboompjes in kassen. (Über das Vorkommen von geflügelten Virginoparae und Sexuparae bei *E. lanigerum* (Hausm..) auf Apfelbäumen in beheizten Gewächshäusern). — Entom. Ber. **12,** No. 279, 209—211, 1948.

In geeigneten Gebieten Europas spielen die geflügelten Virginoparae eine wesentliche Rolle für die Verbreitung der Art, in Holland entstehen diese Ende Juli—Anfang August nur sporadisch und in wesentlich geringerer Zahl als die Sexuparae (von August—November). Da die Winterwirtspflanze in Europa nicht vorhanden ist, können sich die auf diesen Hauptwirt angewiesenen Sexu-

parae nicht weiter entwickeln. An Bäumen in beheizten Gewächshäusern entstanden vom 24. 9.—28. 10. nur Sexuparae, im folgenden Frühjahr traten an einigen erneut Sexuparae und wenige intermediäre Formen auf.

Heinze (Berlin-Dahlem).

Börner, C. und **Schilder, F. A.:** Untersuchungen zur Anerkennung von Unterlagensorten für den Pfropfenrebenbau. — Mitt. Biol. Reichsanst. **65,** 2 S., 1941.

a) Während die Hauptsorten der Sortenfamilie *Berlandieri* x *Riparia* Kober, nämlich 5 BB und 125 AA, sowie Tel. 4 Sel. Oppenheim durch den Winterfrost 1939/40 schwer geschädigt wurden, erwiesen sich andere derselben Familie als frosthart. Da sie überdies in der Abwehr der Blattreblaus der Standardsorte 5 BB weit überlegen sind, wird ihre Großvermehrung in Klonen vorbereitet.

b) Im Gegensatz zur Auffassung Husfelds und Breiders erwiesen sich in neuen Versuchen die Immunreaktionen von Reben gegenüber der Reblaus unter sehr verschiedenen Umweltbedingungen als konstant. Das Ziel der Züchtung reblaus-vollimmuner — und nicht nur resistenter-Reben ist daher aufrechtzuhalten. Andrerseite gibt es Resistenz- und Anfälligkeitsreaktionen von Reben gegen Reblaus, die z. T. beträchtlichen Schwankungen unterworfen sind.

Thate (Neustadt/Haardt).

Rodrian, D.: Praktische Erfahrungen und Erfolge in der Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes. — Der Deutsche Weinbau **23,** 122, 1944.

Neben der durch Mottenflugbeobachtung und u. U. Eibeobachtung zu sichernden richtigen Wahl des Bekämpfungstermines hängt der Erfolg von dem Entwicklungszustand der Gescheine bzw. Beeren und damit der Auffangmöglichkeit für die Mittel ab. In Rheinhessen lag in 15 Beobachtungsjahren der Flugbeginn von *Conchylis ambiguella* zwischen 10.—20. 5., der Fluggipfel zwischen 15.—28. 5. bzw. 15.—25. 7. Temperaturen über 30 ° C brachten keine stärkere Dezimierung. Seit 1938 herrscht der einbindige Wickler vor. Bewährt hat sich das für Warmblüter ungiftige, Most und Wein nicht ungünstig beeinflussende, im Frühjahr meist als Staub anzuwendende, mit Kupferpräparaten mischbare Nirosan.

Götz (Geisenheim).

Holz, W.: Befriedigen Gelbspritzmittel bei der Bekämpfung des Frostspanners (*Cheimatobia brumata*)? — Schädlingsbekämpfung **42,** Heft 1, Staufen i. B. 1950.

Die seit einigen Jahren gemachte Beobachtung, daß die z. Zt. für die winterliche Frostspannerbekämpfung am meisten empfohlenen Gelbspritzmittel (Dinitro-o-kresole) in der Praxis vielfach nicht befriedigen, prüfte Verf. in einer Reihe von Freilandversuchen nach. Auf die Ausschaltung technischer Mängel bei der Durchführung der Bespritzungen legte Verf. besonderen Wert, um den Einwand, ein merklicher Prozentsatz der Eier werde von der Spritzbrühe überhaupt nicht getroffen, begegnen zu können. Trotzdem gelang es in der Tat nicht, eine hinreichende Menge der Eier abzutöten: Man fand später auf den Versuchsbäumen immer noch etwa 14—50% der auf den unbehandelten Kontrollbäumen gezählten Raupen. Verf. empfiehlt daher, den für die erste Vorblütenspritzung üblichen Brühen regelmäßig eins der modernen Kontaktgifte zuzusetzen, auf die Durchführung der Winterspritzung jedoch nicht zu verzichten und im übrigen das alte und bewährte Leimringverfahren nicht zu vergessen. Es ist lehrreich, sich bei dieser Gelegenheit die Entwicklung der Methoden zur Frostspannerbekämpfung zu vergegenwärtigen. Etwa bis 1920 war der Wert des Leimringverfahrens unbestritten. Der mit Leimringen zu erzielende Erfolg ist jedoch von der Güte des Leimes abhängig. Da nun in den Jahren nach dem ersten Weltkriege die für einen guten Leim erforderlichen ausländischen Harze zu kostspielig waren oder völlig fehlten, griff man zur Winterspritzung mit Obstbaumkarbolineum (wovon übrigens manche Praktiker schon vorher gegen den Rat der Wissenschaft oftmals mit gutem Erfolge Gebrauch gemacht hatten!). Daß es, namentlich mit Schweröl-Obstbaumkarbolineen durchaus möglich ist, die Frostspannereier zu 100% abzutöten, konnte Ref. in exakten Versuchen beweisen (Arb. physiol. angew. Ent. Berlin-Dahlem, **8,** 1941, 257ff.); er konnte weiter zeigen, daß die Dinitrokresolpräparate keineswegs, wie immer wieder behauptet wird, den Obstbaumkarbolineen grundsätzlich überlegen sind; eher ließ sich das Gegenteil beweisen. Die Großversuche von Holz bringen nun die

praktische Bestätigung unserer Versuche. Allerdings ist Ref. mit Kotte (1948) der Ansicht, daß die Bekämpfung des Frostspanners allein durch eine Vorblütenspritzung nur als Notbehelf betrachtet werden sollte, da es damit kaum jemals möglich sein wird, den gefährlichen Knospenfraß der Jungraupen zu verhindern. Das einzige wirklich sichere Mittel ist der sorgfältig angelegte Leimring. Da auch jetzt wieder die guten Harze knapp und teuer sind, sei auf ein zu Beginn des letzten Weltkrieges bei der Zweigstelle Stade der Biolog. Reichsanstalt entwickeltes Verfahren aufmerksam gemacht: Der als „Leim" benutzte Körper braucht keine richtige Klebfähigkeit zu besitzen; aber er muß längere Zeit auch bei tiefen Temperaturen weich bleiben, ohne bei höheren Temperaturen abzufließen. Der „Leim" wird innig mit einem Dinitrokresol vermischt. Alle Falter, die sich mit diesem giftigen Leim — er erhielt damals von der Chem. Fabrik Billwärder die Bezeichnung „Brastadin" — auch nur die Tarsen beschmieren, sterben ab, auch wenn sie den Gürtel überschreiten können. Heute würde sich vermutlich empfehlen, anstelle des Dinitrokresols eins der modernen Kontaktgifte dem „Leim" zuzusetzen. Speyer (Kitzeberg).

Herfs A.: Studien an dem Steinnußborkenkäfer. — Sonderdruck a. „Höfchen-Briefe" Jg. 2, 22—49, 1948 u. Jg. 3, 3—31, 1950.

Coccotrypes tanganus (nach K. Schedl Synonym zu *C. dactyliperda*) bohrt in den steinharten Samen der Dumpalme (*Hyphaene thebaica*) in Afrika. Da diese als Material zur Herstellung von Knöpfen dienen, gelangt der Käfer auch nach Deutschland und befällt hier auch noch fertige Knöpfe. Mit solchen erhielt der Verf. lebendes Material und stellte durch Versuche fest, daß die Art sich nicht nur in den Samen vieler Palmenarten außer der erwähnten voll entwickeln und vermehren kann, nämlich in der Elfenbeinpalme (*Phytelephas macrocarpa*, Südamerika), der Dattelpalme (*Phoenix dactylifera*), der Zwergpalme (*Chamaerops humilis*, Südeuropa,) der Betelpalme (*Areca catechu*), der Bergpalme (*Chamaedorea*, nach Chorley) — sondern auch in geschälten süßen Mandeln und in Erdnüssen. Unbegrenzte Vermehrung in ununterbrochener Generationenfolge gelingt aber nur in Palmensamen und im Kern der Kakidattelpflaume (*Diospyros kaki*). Entwicklung findet nur im Temperaturbereich 20—30 ° C statt bei 51—93% r.L. Die Lebensweise nebst der Brutpflege wird eingehend dargestellt mit vielen Abbildungen. Friederichs (Göttingen)

Baumgarten, A.: Kartoffelkäferauftreten im Jahre 1949. — Gesunde Pflanzen **2**, 35/36, 1950.

Infolge kalter, unbeständiger Witterung traten die überwinterten Vollkerfe von *Leptinotarsa decemlineata* Say im Frühjahr einen Monat später als normal auf; die Abwanderung in die Erde im Herbst verspätete sich ebenfalls um einen Monat. Im Oktober war der Befall teilweise stark, da im Laufe des Sommers zwei Generationen zur Entwicklung gekommen waren. — In Schleswig-Holstein stieg der Befall von 20% auf 45% der Gemeinden, in den anderen Ländern der US-britischen Zone beträgt er im Durchschnitt 80%. Die französisch besetzte Zone ist zu 100% befallen. — Auf 37% der Kartoffelanbaufläche der US-britischen Zone wurden Bekämpfungsmaßnahmen durchgeführt. Rönnebeck (Bonn).

Bovien, P.: Coloradobillens optraeden i Danmark 1949. — Tidsskr. Landesokonomie 1949, 507—515 (Sonderdr.).

Zwischen dem 24. Juli und Ende September wurden Kartoffelkäfer (*Leptinotarsa decemlineata* Say) und Larven an 12 Orten in Südjütland gefunden, vom 26. August an Jungkäfer. Aus diesem Anlaß beschäftigt sich Verf. mit der Herkunft, der Ausbreitung und der Bekämpfung des Schädlings.
Rönnebeck (Bonn).

Mitscherlich und **Rausch:** *Hylastes cunicularius*, ein neuer Großschädling in den Fichtenkulturen des Forstamtes Lutter am Bbge. — Forst und Holz, **5**, 128—129, 1950.

Nach erfolgreichem Kampf gegen *Ips typographus* L. waren die Kahlflächen sofort wieder mit 2-jährigen Fichtensämlingen aufgeforstet worden. *Hylobius abietis* L. wurde mit Fangkloben und den Arsen-Spezialmitteln Hylarsol und Rütox in Schach gehalten. Im August 1949 zeigten sich jedoch schwere Schäden von *Hylastes cunicularius* Er.: die Kultur war völlig verseucht, auf 18 ha saßen 8—14 Käfer je Pflanze, unter der Erdoberfläche zeigten sich an Stämmchen und Wurzelknoten millimetertiefe Gänge. Unverzüglich wurde E 605 f angewandt

(¾—1 l je Pflanze), eine Konzentration von 0,02% genügte. Die Kosten lagen zwischen 80.— und 140.— DM/ha. Der Erfolg war zunächst gut, die Pflanzen — künstlich bewässert — erholten sich (Nebenwirkung des Gifts als Dünger ?). Da das Gift jedoch nicht lange haltbar war, mußte die Aktion wiederholt werden: jetzt wurden Fangknüppel und -rinden, mit E 605f getränkt, tief in die Streu gebettet, um die Käfer vor dem Angriff auf die Pflänzchen abzufangen. Auch diese Maßnahme war nützlich, aber auch die Fangknüppel und -rinden mußten noch einmal erneuert werden. Wahrscheinlich ist die Vermehrung des Käfers durch das Liegenbleiben des Schlagabraums begünstigt worden.

Thalenhorst (Sieber/Harz).

Gäbler, H.: Beitrag zur Kenntnis der forstlich wichtigen Trauerschweber. — Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzdienst, **3,** (N. F.), 55—57, 1949.

Unter den „Trauerschwebern" sind von Bedeutung *Anthrax hottentottus* L. und *A. paniscus* Rossi als Parasiten der Forleule und der Wintersaateule sowie *Hemipenthes morio* L. als Hyperparasit (in Schlupfwespen und Tachinen) der Nonne und der Forleule. In Südeuropa tritt *A. volutinus* Mg. hinzu. *H. morio* L. kann sich bei Kalamitäten der genannten Forstschädlinge sehr unliebsam bemerkbar machen. Verf. stellt in Beschreibung und Abbildungen Larven und Puppen von *A. hottentottus* L. und *H. morio* L. gegenüber. Die Puppen von *H. morio* L. zeigen Unterschiede je nachdem, ob sie aus *Banchus femoralis* Thoms. (Ichn.) oder *Panzeria rudis* Fall. (Tach.) erzogen worden sind. Thalenhorst (Sieber/Harz).

Gäbler, H.: Über den Prognosewert der Nonneneisterblichkeit in bestäubten und unbehandelten Waldbeständen. — Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzdienst, **3,** (N. F.) (Berlin), 210—219, 1949.

Die Sterblichkeit der Nonneneier ist zwar vielfach gering, kann jedoch u. U. doch hohe Werte erreichen und muß daher bei jeder auf „Probeeiern" gründenden Prognose berücksichtigt werden. Das Aussehen gesunder, unbefruchteter, abgestorbener und ausgefressener Eier wird geschildert. Die Eisterblichkeit kann in verschiedenen Stammhöhen und von Stamm zu Stamm unterschiedlich hoch sein; die Differenzen werden um so größer, je schwächer der Besatz ist. Aus einer Untersuchung von Stichproben, die vielleicht sogar nur vom unteren Stammende abgesammelt sind, kann man also keine weiter gehenden Schlüsse ziehen. Ferner können auch die durchschnittliche Höhe der Eisterblichkeit und der relative Anteil der Mortalitätsursachen von Ort zu Ort und Jahr zu Jahr starke Unterschiede aufweisen, wobei durchgeführte Bekämpfungsmaßnahmen eine (allerdings nicht immer merkliche) Nachwirkung hinterlassen können. Eindeutige Zusammenhänge zwischen dem Stande der Gradation und der Eisterblichkeit bestehen nicht. Die Untersuchungen werden schließlich dadurch gestört, daß sich tote Eier und Eihüllen Jahrzehnte lang halten können. Trotz diesen Unsicherheiten ist die Eiprognose als Ergänzung der Puppenhülsen-Prognose nach wie vor angezeigt. Thalenhorst (Sieber/Harz).

Kapuściński, St.: Materiały do zooceeidiologii Mazowsza. — Fragm. Faun. Mus. Zool. Pol., Warszawa, **5,** 37—94, 1947. (2 Tafeln mit 13 Abb.).

Eine nach 113 Wirtspflanzen alphabetisch geordnete Zooceeidien-Fundliste von 284 Arthropoden-Arten (*Acarina* und *Insecta*) aus der näheren Umgebung von Warschau. Thalenhorst (Sieber/Harz).

Kruel, W.: Über das Auftreten von Forstschädlingen im ostdeutschen Kieferngebiete der Länder Brandenburg, Mecklenburg und Sachsen-Anhalt im Jahre 1949. — Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzd. (Berlin), **30,** (**4**), 4—8, 1950.

Eine als Bericht (mit 4 Karten) willkommene Aufstellung über das Auftreten von Forstschädlingen in den im Titel genannten Ländern der Ostzone. Registriert wurden: Bestandsverderber: *Dendrolimus pini* L., *Lymantria monacha* L., *Panolis flammea* Schiff., *Bupalus piniarius* L. (Lep.), *Diprion frutetorum* F. (Hym.); die Borkenkäfer *Myelophilus piniperda* L. und *minor* Htg., *Pityogenes bidentatus* Hbst., *Ips sexdentatus* Boern. (Kiefer), *Ips typographus* L., *Pityogenes chalcographus* L., *Polygraphus polygraphus* L. (Fichte) (Col.) — Kulturverderber: *Melolontha hippocastani* F. (Engerlinge), *Hylobius abietis* L. (Col.); *Diprion sertifer* Geoffr. (Hym.); *Evetria buoliana* Schiff. und *turionana* Hb., *Euxoa vestigialis* Rott. (Lep.); der Kiefernschüttepilz *Lophodermium pinastri* (Schrad.) Chev. — endlich 28 weitere Schädlinge und Krankheiten geringerer Bedeutung. Thalenhorst (Sieber/Harz).

Gäbler, H.: Nonnenraupen-, -puppen- und -faltersuche zu Bekämpfungszwecken. — Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzd. (Berlin), **30,** (**4**), 9—15, 1950.

Die Auswertung eines reichhaltigen statistischen Materials aus einer Reihe von sächsischen Forstämtern (1937—1942) erwies, daß durch Abfangen der Nonnenfalter (*Lymantria monacha* L.), dessen Wirksamkeit durch vorheriges Sammeln von Raupen und Puppen noch erhöht werden kann, die Vermehrung des Schädlings tatsächlich bis zum natürlichen Zusammenbruch aufgehalten werden kann, sofern nur — und das ist entscheidend — schon beim ersten Beginn einer Gradation damit angefangen und die Arbeit Jahr für Jahr (dann während der Flugzeit täglich) wiederholt wird. Bei Massenflug ist die Maßnahme natürlich zwecklos. Die Weibchen müssen nicht nur getötet, sondern auch vernichtet werden, da sie sonst noch in letztem Reflex entwicklungsfähige Eier ablegen können. Das Verfahren ist besonders wertvoll in sonst schwer zugänglichem Gelände (z. B. im Elbsandsteingebirge) und hat den Vorteil, andere Mitglieder der Biocönose zu schonen.

Thalenhorst (Sieber/Harz).

Kuhn, W.: Das Massenauftreten des achtzähnigen Fichtenborkenkäfers *Ips typographus* L. nach Untersuchungen in schweizerischen Waldungen 1946 bis 1949. — Mitt. Schweiz. Anstalt f. d. forstl. Versuchswesen, **26,** 245 bis 330, 1949.

Anscheinend hat das Bemühen um eine abgerundete Darstellung den Verf. bewogen, in der vorliegenden Promotionsarbeit neben Neuem und Eigenem manches längst über *Ips typographus* Bekannte zu bringen. Die Originalität der Arbeit liegt in einer Reihe von eingehenden Untersuchungen, die der Lösung bisher noch offener Borkenkäferprobleme der verschiedensten Art gewidmet waren. Im morphologisch-anatomischen Teil (sehr gründlich, mit Detailzeichnungen und -photos) ist erwähnenswert die vergleichende Darstellung der männlichen Kopulationsanhänge von *Ips typographus* L., *amitinus* Eichh. und *cembrae* Heer. In den Berichten über die Ergebnisse der biologischen Untersuchungen ist zu beanstanden der wiederholte Gebrauch des Präsens für die Wiedergabe örtlicher Erfahrungen, durch den eine nicht immer berechtigte Allgemeingültigkeit vorgetäuscht wird. Weiter geklärt wurde das Problem der Überwinterung der Käfer: zumeist hatten diese den Erdboden aufgesucht und dabei die humushaltigen obersten Bodenhorizonte in ca. 2 m (r) Umkreis um die ehemals befallenen Stämme bevorzugt. Obwohl manche Käfer mit abfallender Rinde oder zwangsweise (beim Entrinden) zu Boden gelangt waren, hatten sich zahlreiche Tiere freiwillig ausgebohrt und einfach hinabfallen lassen. Der Darmtraktus der Überwinterer war fast ausnahmslos leer: die Verdauung wird offenbar während der Kältestarre unterbrochen, setzt aber bei Temperaturen über dem Gefrierpunkt wieder ein, so daß die im Darm noch befindliche Nahrung abgebaut wird, ohne daß (unterhalb 12 °) Nachschub erfolgt. Der Fettkörper dient als Reserve. Interessant sind Versuche über den Einfluß starker Temperaturschwankungen (zwischen —10 ° und + 25 °), bei denen sich die Imagines als sehr widerstandsfähig, die Eier aber als sehr empfindlich zeigten. Die Angaben über den Schwärmverlauf bringen weiteres Material für vergleichend-phänologische Untersuchungen. Die Bekämpfung der Bodenüberwinterer mit DDT-, Hexa- und Chlordan-Mitteln erbrachte wenigstens bei wirtschaftlich tragbaren Dosierungen nur geringen Erfolg; das Verfahren ist zu sehr von der Witterung abhängig. Im allgemeinen hat man in der Schweiz angesichts der (gegenüber Deutschland) geringeren Ausdehnung der Kalamität weniger mit Gift (Arsen ist überhaupt verpönt) als mit mechanischen Verfahren gearbeitet, obwohl sich auch hier der zusätzliche Gebrauch von Insektiziden beim Entrinden als vorteilhaft erwies. Die Schlußbetrachtung ist den Verhältnissen in den ausgesprochenen Gebirgswaldungen gewidmet: hoher eiserner Käferbestand, Wind-, Schnee- und Lawinenschäden, mangelhafte Aufgeschlossenheit und Transportschwierigkeiten begünstigen, kürzere Vegetationszeit und höhere Abwehrkraft der Fichte auf ihren natürlichen Standorten benachteiligen hier die Massenvermehrung des Käfers.

Thalenhorst (Sieber/Harz).

Gäbler, H.: Erfahrungen bei der Anwendung des Giftspritzringes gegen Kiefernspinner und Nonne. — Forstwirtschaft-Holzwirtschaft, **4,** 106—108, 1950.

Das Fehlen des üblicherweise zur Bekämpfung des Kiefernspinners (*Dendrolimus pini* L.), gelegentlich auch der Nonne (*Lymantria monacha* L.) dienenden Raupenleims zwang zur Suche nach einem Ersatz. So wurde um die (vorher nicht geröteten) Stämme ein DDT-Ring gespritzt. Seine Giftwirkung hielt mit

Sicherheit 6—7 Wochen, in einem Fall sogar merkbar 1 Jahr lang an. Es wurden Emulsionen verwendet, und zwar mit bestem Erfolg unverdünnt. Bei Verdünnung (höchstens 1 : 5) ergaben sich z. T. — vielleicht durch Entmischung — Mißerfolge. 70—80 l/ha scheinen auszureichen. Abschreckende Wirkung wurde verzeichnet. Gegen Nonne empfiehlt sich, den Ring mit Hilfe eines Verlängerungsrohres 3—4 m hoch anzubringen; damit dürften etwa 70% und mehr der aus den meist tief sitzenden Gelegen schlüpfenden und aufbaumenden Jungraupen erfaßt werden. Es bleiben noch Wünsche offen: Herstellung eines Spezialmittels für diesen Zweck, Senkung der Kosten, Einbau haltbarer Dichtungen in die Spritzen. Nebenschäden (Entzündungen von Wunden und Augen, Schäden an der Kleidung der Arbeiter, Verbrennungen an Pflanzen) gehen vermutlich weniger zu Lasten des verwendeten Insektizids als des Lösungsmittels.

Thalenhorst (Sieber/Harz).

Hayes, W. P. and **Liu, Yu-Su.:** Tarsal Chemoreceptors of the Housefly and their possible Relation to DDT Toxicity. — Ann. Entom. Soc. Amer. **40**, 401—416, 1950. — Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. B. **38**, 11, 1950.

Die Tarsen erwachsener *Musca domestica* L., *Blattella germanica* (*Phyllodromia*) sowie der Larven und Imagines von *Epilachna varivestis* Muls. werden eingehend histologisch untersucht. Nur bei der gegen DDT empfindlichen Stubenfliege konnten an den Tarsen chemoreceptorische Sinnesorgane festgestellt werden, die am 2. bis 5. Tarsalglied lateral-ventral liegen. Sie werden von spindelförmigen Sinneszellen, die mit einem kernhaltigen Neurilemm umgeben sind, das mit dem der Nervenfaser in Verbindung steht, gebildet. Weiterhin wurde die Dicke der Kutikula dieser drei Arten bestimmt. Sie beträgt bei *M. domestica* 12,5—25 μ, bei *B. germanica* 60—90 μ und bei den Larven von *E. varivestis* 15—40 μ und bei deren Imagines 25—45 μ. Die gegen DDT hochanfällige Stubenfliege hat also eine dünnere Kutikula als die beiden anderen weniger anfälligen Arten.

Pfaff (Bonn).

Schneider, F.: Die Abwehrreaktion des Insektenblutes und ihre Beeinflussung durch die Parasiten. — Vierteljahresschrift Naturf. Ges. Zürich **95**, 22—44, 1950.

Die Schlupfwespe *Diplazon fissorius* ist ein normaler Parasit der Syrphide *Epistrophe bifasciata* mit einer relativ geringen Mortalität in diesem Wirt. Die Embryonalentwicklung verläuft störungsfrei. Dagegen wird in anderen Wirten, wie *E. balteata* und *Syrphus ribesii*, durch die Parasiteneier eine Abwehrreaktion ausgelöst, wodurch die Eier abgekapselt werden und das Schlüpfen des Parasiten in der Regel unterbunden wird. Lymphozyten lagern sich an die Eischale, hüllen diese ganz ein und bilden eine dicke, gallertige, meist kernhaltige Kapsel, die rein mechanisch den Schlüpfvorgang der Junglarve verhindert. Die Abwehrreaktion steigert sich mit der Größe des Wirtstieres, ist in ihrer Wirksamkeit aber von der Eizahl abhängig. Während *D. fissorius* der Abwehrreaktion von *E. balteata* unterliegt, entgeht ihr der normale Parasit, *D. laetatorius*, in der Regel auf Grund seiner kürzeren Entwicklungsdauer. Die Kapselbildung wird genau beschrieben und ist mit Bildern belegt. Eine Tabelle der bisher beobachteten Fälle von Abwehrreaktionen des Insektenblutes zeigt, daß der *ribesii*-Typ viel häufiger auftritt als der *balteata*-Typ, die sich im wesentlichen durch das Vorhandensein von Kernen in der Kapselsubstanz auf späteren Entwicklungsstadien unterscheiden.

Pfaff (Bonn).

Wigglesworth, V. B.: The Insect Cuticle as a Living System. — Disc. Faraday Soc. No. 3, 172—177, 1948.

Verf. gibt eine zusammenfassende Übersicht über die in den letzten Jahren erschienenen Arbeiten. Die Insektenkutikula ist als ein lebendiger Bestandteil der Epidermis zu betrachten, da cytoplasmatische Filamente von den Epidermiszellen in den Porenkanälen durch die Endo- und Exokutikula bis zur Wachsschicht der Epikutikula reichen. Die Bildungsweise der vier Schichten der Epikutikula und deren Chemismus werden eingehend beschrieben. Die Kutikula enthält durchschnittlich 30—40% Wasser, 20—30% Chitin, 20—30% Proteine und 3—5% Asche, hauptsächlich Kalziumsalze. Während sich das Chitin im wesentlichen in der Endokutikula findet, ist die Exokutikula reich an Proteinen, durch deren Gerbung mit Chinonen die Erhärtung dieser und der Kutikulinschicht der Epikutikula zustande kommt. Die Kutikulaverhältnisse sind nicht nur bei den verschiedenen Insekten, sondern auch bei verschiedenen Teilen des

gleichen Insektes sehr unterschiedlich. Die Temperatur, bei der das Wachs für Wasser durchlässig wird (kritische Temperatur), reicht von 30° C bis nahezu 60° C bei den verschiedenen Arten. Bei Küchenschaben und ihren Verwandten ist es eine leicht bewegliche Substanz, der eine schützende Zementschicht fehlt. Oberflächliche Schädigungen der Kutikula können bei genügend hoher Luftfeuchtigkeit durch stärkere Wachsabscheidung der Epidermiszellen wiederhergestellt werden, die in manchen Fällen selbst aktiven Anteil an der Kontrolle der Wasseraufnahme bzw. -abgabe nehmen. Pfaff (Bonn).

Klinkowski, M.: Versuche zur Bekämpfung der Luzerneblatt-Gallmücke. — Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzdst. N. F. **4,** 55—58, 1950.

Ein Massenbefall der Luzerne durch *Jaapiella medicaginis* Kieffer im Sommer 1949 bei Aschersleben gab Veranlassung zu Beobachtungen über Biologie und Bekämpfungsmöglichkeit. Die Larven leben in Blattfaltungen, deren nach oben gerichtete Blatteile sich fahl verfärben und die partiell absterben können. Zwei Generationen wurden sicher nachgewiesen, wahrscheinlich treten mehr auf. Wirksamste Bekämpfung ist das Abmähen der Luzerne kurz vor der Verpuppung der Larven. Muß vor diesem Zeitpunkt gemäht werden, ist zusätzliche chemische Bekämpfung zu empfehlen. Dafür haben sich Ester-Spritzmittel, die die Larven in den Blattfaltungen abtöten, bewährt. Hexamittel zeigten geringeren Erfolg. Gesarol blieb wirkungslos. Nolte (Aschersleben).

Lange, W. H. Jr., Carlson, E. C., and **Leach, L. D.:** Seed Treatments for Wireworm Control with Particula Reference to the Use of Lindane. — Journ. econ. Entom. **42,** 942—955, 1949.

Von 1946—49 durchgeführte Labor- und Feldversuche zur Drahtwurmbekämpfung durch Saatgutbehandlung mit DDT, Hexachlorcyclohexan (HCCH), Parathion (Phosphorsäureester), Aldrin und Dieldrin (hydrierte und chlorierte Naphthaline) und Chlordan (Octachlorbenzol) ergaben die Überlegenheit des Lindan genannten gereinigten zu 99,95% Gamma enthaltenden HCCH hinsichtlich Samenverträglichkeit und insektizider Wirkung. Durch Naßbehandlung mit Aufschwemmungen oder Lösungen wurde eine größere insektizide Wirkung erzielt als durch Trockenbehandlung mit Pudern. Lindan ließ sich mit Quecksilber oder Kupfer enthaltenden Fungiziden kombinieren. — Am empfindlichsten gegen Lindan war *Aeolus* spec., gefolgt von *Limonius canus, L. californicus* und *Anchastus* spec. In Feldversuchen mit behandelten Zuckerrüben erschienen die Larven von *L. canus* innerhalb weniger Tage in großer Zahl an der Oberfläche, wo sie austrockneten. In Samennähe bleibende Larven wurden innerhalb von zwei Wochen gelähmt und starben nach 6—10 Wochen. Alte Samenreste töteten noch 2—4 Monate nach der Aussaat damit in Berührung kommende Larven. Gewöhnlich gingen nur 50—70% der größeren Larven an die keimende Saat; davon wurden 70—95% abgetötet bei einer Verminderung der Populationsdichte um 50%, was sich als praktisch ausreichend erwies. Bei Wintersaat brachte die Samenbehandlung nicht genügend Schutz, da im Frühjahr die Jungpflanzen befressen wurden. Technisches HCCH zeigte eine größere Wirksamkeit gegen Drahtwürmer als Lindan in entsprechender Dosierung. Höhere Gaben des technischen Präparates mit 10% Gamma-Gehalt erzielten infolge Abschreckung der Drahtwürmer eine geringere insektizide Wirkung. Andererseits nahm die Larvensterblichkeit bei Verwendung von Mitteln mit 25% Lindan bei steigender Dosierung zu. — Zur Vermeidung von Keimschäden werden für Präparate mit 25% Lindan folgende Dosierungen in Samengewichtsprozenten empfohlen: Zuckerrüben 1%; Baumwolle, Salat, Tomaten 0,5%; Gurken, Mais, Erbsen, Gerste, Milo 0,25%; die meisten Bohnenarten 0,125% bis 0,25%; Weizen 0,0625—0,125%. Behandelte Zuckerrübensaat hatte nach 10 Monate währender Lagerung nahezu die Hälfte ihrer insektiziden Wirksamkeit verloren und zeigte nach 15 Monaten Keim- und Triebkraftschäden, während Bohnen nach drei Monaten keine Unterschiede gegenüber 3 Tage nach der Behandlung ausgesäten brachten. Maercks (Oldenburg).

***Volkonsky, M.:** Observations sur le comportement du criquet pèlerin (*Schistocerca gregaria* Forsk.) dans le Sahara algéro-nigérien. — Arch. Inst. Pasteur Algerie **20,** 236—248, 1942. — (Ref.: Rev. appl. Entom., Ser. A, **31,** 521 bis 523, 1943.).

Bei frischgeschlüpften Hüpfern der solitären Phase wird die Wahl des Standortes wohl hauptsächlich durch den Wassergehalt der Pflanzen, während der

kältesten und der wärmsten Monate auch durch Temperaturdifferenzen bestimmt. Im Winter halten sich die Hüpfer an niederen Pflanzen auf, um vom Boden reflektierte Wärme und Windschutz auszunützen. Im Sommer werden Pflanzen mit starker Wasserverdunstung gesucht oder Sträucher erklettert, um der Hitze zu entgehen. Das Vorstadium der Herdenbildung („pregregarisation") beginnt mit erstem Kontakt zwischen Hüpfern, die auf derselben Pflanze fressen oder Zuflucht vor dem Wind suchen. Von der Pflanze ausgehende chemotaktische Reize führen gleichfalls zur Gruppenbildung. Wenn später die Vegetation vertrocknet, konzentrieren die Hüpfer sich um die noch grünen *Schouwia*-Pflanzen. In der Konzentrationszone haben die älteren Hüpfer den Trieb, individuell zu wandern und andere dazu anzuregen. Einige kehren dabei um, so daß oft zwei nebeneinander in entgegengesetzter Richtung wandernde Züge entstehen. Gegenseitige visuelle Reize führen zur Beschleunigung der Bewegung. Die Sättigungsgrenze für die Dichtigkeit ist weit niedriger als bei der Wanderphase. Wahre Herdenbildung (gregarisation) wurde 1939 beobachtet. Die 2. Frühjahrsbrut, die Annäherung an die Gregaria-Phase zeigte, legte damals ihre Eier in sehr beschränktem Raum ab, und die daraus hervorgehenden Hüpfer waren Gregaria-Phase nach Färbung und Benehmen. Sie traten in stets wechselnder Gruppenbildung auf. Gruppen von reinem Gregaria-Charakter zeigten, daß ihre Wanderzüge sich bei Abwesenheit von Insolation bilden, wenn die Bodentemperatur 25—27 ° C übersteigt (obere Grenze 40 °). Der Temperaturbereich für die Aktivität wächst mit der Größe der Herden und mit Abnahme der Dichtigkeit der Pflanzendecke. Zusammenhang der Herden beruht hauptsächlich auf gegenseitigem optischem Reiz, Geruchsreize sind von sekundärer Bedeutung. Wanderzüge der Junglarven folgen der Linie des geringsten Widerstandes. Vom 3. Stadium an wandern sie in den Wadis abwärts und werden von üppiger Vegetation visuell angezogen. Eiablage nur in schwach feuchtem Boden. Imagines der solitären Phase wandern von ihren Winterquartieren in der Zentralsahara, wo sie nur in Jahren mit günstigem Regenfall zur Fortpflanzung kommen, nach dem Südrand der Sahara. Die nördliche Sahara, wo sie nach Frühjahrsregenfall Brutmöglichkeiten hätten, erreichen sie im Unterschied zu den Schwärmen der Gregaria-Phase nicht. Ein bestimmender Faktor für die Wanderung der Solitaria-Phase ist örtliches Vertrocknen des Pflanzenwuchses, doch folgt die Flugrichtung nicht dem Feuchtigkeitsgefälle. Einzelne Solitaria wandern nicht, sondern überdauern an begünstigten Plätzen die schlechte Jahreszeit. Zacher (Berlin).

Broadbent, L., Cornford, C. E., Hull, R. and **Tinsley, T. W.:** Overwintering of aphids, especially *Myzus persicae* (Sulzer) in roots clamps. — Ann. appl. Biol., **36**, 513—524, 1949.

In vielen Distrikten Großbritanniens wurden Futterrübenmieten als Winterwirte für die anholocyclische Überwinterung folgender Blattlausarten festgestellt: *Myzus persicae* (Sulz.), *Hyperomyzus staphyleae* (Koch) und *Aulacorthum solani* (Kalt.). Nach strengen Wintern, wenn die Überwinterung von *M. persicae* an anderen Winterwirtspflanzen nur von untergeordneter Bedeutung ist, kommt der Mietenüberwinterung entscheidende Bedeutung zu. In Steckrübenmieten wurde nur *Myzus ascalonicus* (Don.) überwinternd gefunden. Folgende Faktoren sind für die Mietenüberwinterung der Pfirsichlaus von Bedeutung: das Ausmaß der herbstlichen Massenbesiedlung an Rüben, die Art und Weise der Einmietung der Rüben und die Mietentemperatur. Völliges Entfernen der Rübenblätter vor der Einmietung setzt das Ausmaß der Mietenüberwinterung von *M. p.* stark herab, da die Art nur an den Blättern saugt. Wie *H. staphyleae* in die Mieten hineinkommt, ist noch nicht geklärt. Freilandbeobachtungen und Experimente zeigten die große Bedeutung der Mietenüberwinterung von *M. p.* für das Auftreten und die Ausbreitung der Vergilbungskrankheit und des Mosaiks der Rüben. Steudel (Elsdorf/Rhld.).

Hubert, K.: Die praktische Bekämpfung der Rübenblattwanze im Lande Sachsen-Anhalt in den Nachkriegsjahren und ihre Erfolge. — Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzdienst **4**, (N. F.) 44—55, 1950.

In Sachsen-Anhalt wurde die Rübenblattwanze *Piesma quadrata* Fieb. in den Jahren 1946—1949, mit Ausnahme des Jahres 1948, auf Grund der früheren Polizeiverordnung mit Hilfe des Fangstreifenverfahrens bekämpft. Auf Grund umfangreicher Felduntersuchungen über den prozentualen Anteil kräuselkranker Rüben im Herbst wurden die mutmaßlichen Befallsgebiete des nächsten Jahres ermittelt. Als Bekämpfungsgebiete galten alle Gemeinden in

einem geschlossenen Gebiet, bei denen der Durchschnittsbesatz kräuselkranker Rüben im Herbst mehr als 10% betragen hatte. Meist genügte die Anlage von Fangstreifen in der Nähe im Vorjahr verseuchter Rübenschläge, sodaß die Ausgabe von etwa 2 kg/ha aller Rübenflächen der Gemeinde für die Fangstreifen genügte. Diese wurden zu 50 kg/ha ausgedrillt, der Umbruchtermin amtlich bekanntgegeben. Die Ertragsrüben im Bekämpfungsgebiet durften erst nach Umbruch der Fangstreifen ausgedrillt werden. Auf sehr schweren und Moorböden, wo der Umbruch nicht tief genug erfolgen konnte, um das Wiedererscheinen der Wanzen zu verhindern, wurden die Fangstreifen vor dem Umbruch mit 3% Selinon behandelt. An Hand zahlreicher Tabellen und Abbildungen wird belegt, daß in Gemeinden, die vorher starke Ausfälle zu verzeichnen hatten, der Ertrag anstieg, während dort, wo keine großen Verluste aufgetreten waren, die Ernteerträge infolge der späten Aussaat der Rüben zurückgingen. Es gelang jedoch, die Zahl der im Bekämpfungsgebiet liegenden Gemeinden von 681 im Jahre 1947 auf 234 im Jahre 1950 zu verringern. Die von der D. S. G. Klein-Wanzleben aufgenommenen Versuche zur Züchtung einer resistenten Sorte verlaufen erfolgversprechend. Steudel (Elsdorf/Rhld.).

Steudel, W.: Über die Bedeutung einiger winterfester Gemüsesamenkulturen als Winterwirte der grünen Pfirsichblattlaus (*Myzodes persicae* Sulz.) in der Kölner Bucht. — Nachrichtenbl. Biol. Bundesanstalt Braunschweig **2**, 70—74, 1950.

In den milden Wintern 1947/48 und 1948/49 überwinterte *Myzodes persicae* in der Kölner Bucht verbreitet an einigen *Brassicaceen* und *Chenopodiaceen*. Besonders stark war überständiger Wirsing besiedelt. Die Ausbildung von geflügelten Wanderformen, deren Höhepunkt in die Monate Oktober bis Dezember fiel, wurde zu keiner Zeit unterbrochen. In einzelnen Fällen konnte schon vor Beginn des Abfluges der Art vom Pfirsich Massenvermehrung und Ausbildung zahlreicher Geflügelter an Wirsing beobachtet werden. Besondere Bedeutung für die anholocyclische Überwinterung der Pfirsichlaus kommt dem Samenbau der genannten Gruppen zu, da sich die Art an diesen Kulturen bis in den Sommer hinein ungestört vermehren kann. Der Höhepunkt des Abflugs aus solchen Feldern war 1949 im Juni zu beobachten. Er konnte durch sehr viel dichtere Frühbesiedlung benachbarter Zuckerrübenfelder eindeutig nachgewiesen werden. Am Beispiel des Auftretens der Vergilbungskrankheit in der Nachbarschaft von Herbstsamenspinat und der Kombination Wirsing- und Mangoldsamenbau ließ sich die praktische Bedeutung der anholocyclischen Überwinterung von *Myzodes persicae* in der Kölner Bucht belegen. Autorreferat.

VIII. Pflanzenschutz.

Riemschneider, R.: Über die Steigerung der Initialtoxizität und Dauerwirkung des β, β, β-Trichlor-a, a-bis-4(-chlor-phenyl)-äthan (p, p'-DDT-Wirkstoff). — Ztschr. angew. Entom. **31**, H. 3, 1949. Inst., Berlin R 15, April 1948.

Mischt man einer Schmelze von DDT-Wirkstoff andere Halogenkohlenwasserstoffe der DDT- oder OET- (= M 410 u. a.) Klasse bei, so ergibt die biologische Prüfung eine teilweise wesentliche Steigerung der Initialtoxizität und der Dauerwirkung (synergische Wirkung). Die Toxizitätssteigerung wird auf eine Herabsetzung der Kristallisationstendenz des DDT-Wirkstoffs und eine damit verbundene feinere Verteilung desselben zurückgeführt. In gleicher Weise dürften manche Beimengungen beim technischen DDT wirksam sein. Bettwanzen konnten auf reinstem kristallisiertem DDT 5 Tage laufen, ohne bewegungsunfähig zu werden, während sie sich mit 10- bis 15%igen technischen Stäubemitteln erfolgreich bekämpfen ließen. Die Erhöhung der Dauerwirkung durch die beigemengten Halogenkohlenwasserstoffe wird vermutlich durch eine Inhibitorwirkung derselben verursacht: es werden kleinste Mengen normalerweise vorhandener, katalytisch zersetzend wirkender Stoffe durch die Halogenkohlenwasserstoffe mehr oder minder ausgeschaltet. Bei der biologischen Wertbestimmung dürfen diese Feststellungen nicht außer acht gelassen werden. Es zeigte sich z. B. ein erheblicher Unterschied in der Abtötungsgeschwindigkeit beim Petrischalen-Filmtest je nach Lösungsmittel, in dem das DDT auf die Schale gebracht worden war. Beim Filter-Test waren die Unterschiede geringer.

— Erhöhung der Aktivität der Versuchstiere (Kornkäfer) durch Anwendung eines Reizmittels (halogenierte Phenole) führte zu einer Steigerung der Initialtoxizität bis zu 10%. Moericke (Bonn).

Sternburg, J., Kearns, C. W. and **Bruce, W. N.:** Absorption and Metabolism of DDT by Resistant and Susceptible House Flies. — Journ. Econ. Entom. **43,** 214—219, 1950.

Die Unempfindlichkeit von DDT-resistenten Fliegen gegenüber DDT-Injektionen ließ vermuten, daß diese durch die Fähigkeit, den Wirkstoff im Körper abzubauen, ausgezeichnet sind. Das konnte nachgewiesen werden. Normalen und resistenten Fliegen („Multi Strain I" von Bruce und Decker, einem Stamm, dessen mittlere dosis letalis bei 18728 γ/g weibliche Fliegen liegt gegenüber 20 γ/g bei normalen) wurden in Gruppen zu 50 in CO_2-Narkose je ein mm³ DDT-Aethynollösung auf das Pronotum aufgetupft. Nach 1 bis 57 Stunden wurde bestimmt, 1. wieviel DDT auf der Cuticula verblieben war (durch zweimaliges Abspülen der Tiere mit frisch destilliertem Äther; Nachweis, daß der Äther dabei weder DDT aus dem Innern ausspült noch solches einwäscht), 2. wieviel DDT oder Abbauprodukte (DDE = 1,1-dichloro-2,2-bis-p-chlorophenyl-aethylen und DDA = bis-p-chlorophenyl-Essigsäure) sich im Inneren des Tieres vorfanden (Tiere im Mörser mit wasserfreiem Natriumsulfat behandelt, Ätherauszug), 3. Nachweis von Wirkstoff in Exkrementen (durch Ausspülen der Zuchtschale). Zur quantitativen Analyse wurde die colorimetrische Methode von Schecter et al. herangezogen. Ergebnisse: 1. DDT drang bei normalen und bei resistenten Fliegen etwa in gleicher Weise ein, und zwar in der ersten Stunde am schnellsten (wohl bedingt durch die alkoholische Lösung), dann stetig langsamer, doch so, daß bei geringeren Dosen (0,5 γ je Tier) nach 28 Stunden äußerlich kein DDT (beim resistenten Stamm) oder nur noch wenig (beim normalen Stamm) nachzuweisen war. Bei höheren Dosen drang in der Zeiteinheit mehr Wirkstoff ein als bei niedriger Dosis. 2. bei normalen Tieren fand eine Veränderung des Wirkstoffs nur in geringem Maße und fast nur in den ersten 4 Stunden statt (Abbauprodukt unbekannt), beim resistenten Stamm dagegen fand sich meist nur noch ein geringer Bruchteil als DDT im Innern vor (im Gesamtdurchschnitt rund 12%), während der größte Teil zu DDE, in geringer Menge auch zu DDA abgebaut vorlag. In Exkrementen konnte DDT und (auch nach 57 Stunden) nur wenig DDE gefunden werden. Die DDT-Resistenz beruht mithin auf raschem Abbau des normal eindringenden Giftstoffes; da jedoch die nachgewiesene, nicht abgebaute DDT-Menge im Körper der resistenten Rasse für die normale Rasse schon toxisch wäre, ist zu vermuten, daß das Entscheidende nicht der Abbau schlechthin ist, sondern der Abbau, bevor der Wirkstoff an den Wirkungsort gelangt. Auf die Befunde bei Untersuchung anderer DDT-resistenter Insekten kann man gespannt sein. Moericke (Bonn).

Glass, E. H.: Parathion Injury to Apple Foliage and Fruit. — Journ. Econ. Entom. **43,** 146—151, 1950.

Erhebliche Schäden durch Parathion (nicht etwa durch Verunreinigungen im technischen Produkt) in normaler Dosis (25—100 g 15%iges Spritzpulver je 100 Liter Wasser), als Suspension gespritzt, traten bei einigen Apfelsorten (McIntosh-Sortengruppe) am jüngeren Laub sowie an Früchten auf, und zwar hier immer, wenn auf die Spritzung Regen folgte. Andere Sorten (z. B. Gravensteiner) ertrugen bis zu 100mal so hohe Dosen ohne Schäden. Vermutlich wird der Schaden durch freischwimmende, nicht mit dem Trägerstoff verbundene Wirkstofftröpfchen verursacht. Adsorption dieser Tröpfchen, am einfachsten durch 2—3 Teile Holzkohle auf einen Teil Parathion, aber auch durch verschieden große Mengen von Bentoniten, verhinderte Blatt- und Fruchtschäden. Die insektiziden Eigenschaften wurden durch Zusatz solcher Aktivkohle in einem Fall (gegen Apfelwickler) nicht, in einem anderen wenig vermindert. Weitere Versuche darüber sind notwendig. Moericke (Bonn).

***Schwan, B.** und **Wahlin, B.:** Nagra försök med DDT och bin. Växtskyddsnotiser Nr. 6, 88—92, Stockholm 1947. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **37,** 456, 1949.)

Veranlaßt durch Klagen über Honigbienenverluste bei Anwendung von DDT gegen *Meligethes aeneus* F. an Raps wurden Bienenstöcke in Rapsfelder vor oder nach deren Behandlung gestellt. Schäden traten nur auf, wenn Bienen während der Behandlung auf dem Raps waren, und zwar nur bei Arbeiterinnen,

nicht bei der Brut oder der Königin. Eine Behandlung von blühendem Raps sollte vorsichtshalber unterbleiben. Moericke (Bonn).

Owens, H. B. and **Ditman, L. P.:** Liquefied Gas Aerosols for Home Gardens. — Journ. Econ. Entom. **43,** 194—98, 1950.

Die Anwendung von Aerosolen im Hausgarten erscheint besonders vorteilhaft. Als Anforderungen wären zu stellen: die Mittel müssen gegen alle wichtigen Schädlinge wirksam sein, sie dürfen keine Pflanzenschädigungen hervorrufen und die Geräte müssen zuverlässig arbeiten. Diese Forderungen wurden in den Versuchen nicht erreicht. DDT-Velsicol schädigte Pflanzen, Pyrethrum und Rotenon hatten nicht genügende Wirkungsbreite. Das verwendete Gerät arbeitete zuverlässig. Moericke (Bonn).

***Borden, A. D.:** Control of codling moth on pears with a DDT spray. —Journ. econ. Entom. **41,** 118—119, 1948. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **37.** 353, 1949.

Die Bekämpfungsversuche gegen *Cydia pomonella* L. wurden mit einem als „speedsprayer" bezeichnetem Spritzgerät durchgeführt, wobei je Baum etwa 9 l Spritzflüssigkeit benötigt wurden. Mit einer 3 : 500 und 6 : 500 verdünnten Emulsion (Wirkstoffgehalt 36% technisches DDT) wurde dreimal (2. 4., 16. 4. und 2. 5. 47) gespritzt. Der Spritzbelag, der bei der Verdünnung 3 : 500 nach den einzelnen Behandlungen 2,63 — 20,2 — 10,0 mg/kg betrug, ging bis zur Ernte (1. 7.) auf 0,09 mg/kg zurück. Bei keiner der beiden Konzentrationen wurden Schäden an Blättern oder Früchten beobachtet. Der Bekämpfungserfolg betrug 100 %. Koßwig (Bonn).

***Walker, K. C.:** Problems relating to the removal of DDT spray residue from apples. — Journ. agric. Res. **78,** 383—387, 1949. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **37,** 332, 1949.)

Zur Entfernung eines Rückstandes von 5—22,3 mg/kg DDT auf Äpfeln wurden drei Verfahren miteinander verglichen: 1. Waschen mit 7,2 kg Natriumsilikat in 100 Liter Wasser bei 38° C, 2. Waschen mit Salzsäure 1,5% und 3. Waschen der Früchte nach der 1., anschließend nach der 2. Methode. Am wirksamsten war das 2. Verfahren; das 3. führte zu keiner weiteren Verminderung des Belages. Übersteigt der Rückstand 10 mg/kg, so gelingt es nicht, die DDT-Menge auf den geforderten Wert von 7 mg/kg zu senken. — Im 2. Teil der Veröffentlichung wird der Einfluß von Haft- und Netzmitteln auf die Größe des DDT-Rückstandes bei Verwendung einer Spritzbrühe untersucht. Der Zusatz eines Sommeröles (light-grade summer petroleum) wirkte sich ungünstig aus. Ein Netzmittel auf Kasein-Grundlage erhöhte den DDT-Belag nur geringfügig, während ein Netzmittel aus flüssiger Seife zu einer beträchtlichen Verminderung des Rückstandes führte. Künstliche Beregnung (37 l qm in 24 Std.) entfernte nur unerhebliche Mengen an DDT. Koßwig (Bonn).

***Clark, P. J.:** DDT residues on cabbages. — N. Z. Journ. Sci. Tech. **29** (A), Nr. 1, 1—4, 1947. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **37,** 175, 1949.)

Im Rahmen von Bekämpfungsversuchen mit DDT gegen *Plutella maculipennis* Curt. und *Pieris rapae* L. an Kohl in Neuseeland werden Untersuchungen über den auf den Blättern verbleibenden Rückstand bei Anwendung eines Stäubemittels (Wirkstoffgehalt 1,5%) und einer Suspension (Wirkstoffgehalt 0,1%) durchgeführt. Die Pflanzen wurden bis zum 15. 4. sechsmal behandelt und 4 Wochen später geerntet. Die äußeren Blätter sind, wie es für den Verkauf der Köpfe üblich ist, entfernt worden. Die inneren Blätter, soweit sie mit DDT haben in Berührung kommen können, fanden für die Analyse Verwendung, wobei der Gesamt-Chlorgehalt bestimmt wurde. Die Methode der Verbrennung der Blätter im Leuchtgasstrom, Auffangen des Chlorgases in alkalischer Natriumarsenitlösung und anschließender Titration des Chlorids nach Volhard ist für die Bestimmung kleiner Chlormengen ungeeignet. Sie gestattet aber eine schnelle Orientierung darüber, ob große oder kleine Chlormengen vorliegen. Verf. wandte nach Verbrennung der Substanz mit Salpetersäure und Zusatz von Kaliummethylat gelöst in Methylalkohol ein kolorimetrisches Verfahren an. Bei der Untersuchung von je 6 Kohlköpfen betrugen die Maximalwerte bei Verwendung des Stäubemittels 1,6 p. p. m. (= mg/kg), für das Spritzmittel 2,3 p. p. m. DDT. Die in USA und in Australien als noch zulässig angesehenen Mengen an DDT liegen dagegen bei 7 bzw. 10 p. p. m. Koßwig (Bonn).

*Mathlein, R.: Inverkan av DDT- och hexapreparat på kvaliteten hos brödspannmål. (Der Einfluß von DDT- und Hexapräparaten auf die Qualität von Mehl.) — Växtskyddsnotiser 1947, Nr. 3, 36—39. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **37**, 322, 1949.)

Weizen und Roggen werden mit staubförmigen Handelspräparaten der DDT- und Hexa-Gruppe mit der von den Herstellern angegebenen sowie mit der 5fachen Menge behandelt. Nach 27 Tagen wird das Korn gemahlen und 3 Wochen später verbacken. Bei der Überdosierung waren sowohl bei den DDT- als auch bei den Hexamitteln deutliche Geruchs- und Geschmacksbeeinflussungen festzustellen. Koßwig (Bonn).

Parkin, E. A.: DDT impregnation of sacks for the protection of stored cereals against insect infestation. — Ann. appl. Biol. **35**, 233—242, 1948. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **37**, 325, 1949.)

Mehlsäcke aus Baumwolle und Jute sowie Kleie- und Kornsäcke aus Jute werden mit 1% und 5% ihres Eigengewichtes mit DDT imprägniert, mit 50 kg Weizen gefüllt, gut verschlossen in einen Raum mit einer mittleren Temperatur von 21,3° C und 65% relativer Luftfeuchtigkeit gebracht und hier mit Imagines von *Calandra granaria* L., *Tribolium castaneum* Hbst., *Ptinus tectus* Boield., *Oryzaephilus surinamensis* L. und *Ephestia elutella* Hb. gleichmäßig besetzt. Nach 15 Wochen wird der Versuch abgebrochen. Bei *E. elutella* war das Ergebnis wegen zu geringen Befalls nicht eindeutig. Bei den Käfern erwies sich, sofern das Gewebe der Säcke dicht genug war, um ein mechanisches Eindringen der Tiere zu verhindern, die Imprägnierung mit 5% DDT als vollkommen ausreichender Schutz gegen Befall des Getreides. Bei 1% DDT entsprach die Schädigung derjenigen von sauber gesacktem Getreide in einem schwach befallenen Lagerraum. Koßwig (Bonn).

*Sun, Yun-Pei: Synergistic action of chlordan in dusts containing nicotine or rotenone. — Journ. econ. Entom. **41**, 89—91, 1948. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **37**, 334, 1949.)

Die Kombination von Chlordan mit Nikotin zeigte gegenüber den getrennt angewandten Insektiziden nur eine unwesentlich höhere Wirksamkeit. Die Mischung von Chlordan mit Rotenon wies dagegen eine deutliche Wirkungssteigerung auf. Koßwig (Bonn).

*Macdonald, J. A.: Experiments with DDT. — Scot. Agric. **27**, 7—9, Edinburgh, 1974. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **37**, 330, 1949.)

Mit 2 DDT-Präparaten, einem Stäubemittel mit 5% Wirkstoffgehalt (davon 80% p,p'-DDT) und einem Spritzmittel mit einem Gehalt von 0,5% technischem DDT, wurden Freilandversuche zur Bekämpfung von *Psila rosae* F. durchgeführt. Die Aufwandmenge betrug 1,25 kg bzw. 10 l/a, wobei das staubförmige Mittel im Frühjahr (24. 4.) und das flüssige Präparat im Sommer (22. 7.) angewandt wurden. Das Stäubemittel war etwas besser wirksam. Wachstum und Geschmack der Versuchspflanzen sind nicht beeinflußt worden. Koßwig (Bonn).

Rauch, W.: Über die Alterung und Lichtempfindlichkeit einiger neuer Kontaktinsektizide. — Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzdienst, **2**, 56—58, 1950.

Zu den Versuchen wurden neben reinem DDT und Hexachlorcyclohexan (60% Gamma-Isomere) zwei Präparate der DDT-Gruppe (Falatox = DDT-Ölsäureemulsion, Gix = DFDT), ein Hexamittel (Jacutin) und ein Esterpräparat (E605-Folido) herangezogen. Versuchstier war *Musca domestica* L. Je 25 Fliegen wurden unter einen auf Papier stehenden Glastrichter (Durchmesser 25 cm) gebracht, nachdem Papier und Innenfläche des Trichters zuvor mit den Präparaten „gleichmäßig" besprüht worden waren. Als Maß für die Wirksamkeit der Insektizide galt die Zeit, nach der 75% aller Tiere auf dem Rücken liegen blieben. Bei den Alterungsversuchen, in denen E 605 nicht geprüft wird, wurden die auf Gebrauchskonzentration verdünnten Präparate innerhalb etwa 3 Wochen mehrmals untersucht, wobei stets erneute Abnahme der Wirksamkeit zu verzeichnen war. Die Hexa-Präparate verloren dabei schneller an Wirksamkeit als die Mittel aus der DDT-Gruppe (DDT: nach 3 Wochen Anstieg der Abtötungszeit auf den doppelten Wert). Nach Ultraviolettbestrahlung der Spritzbeläge (1—8 Std. Quarzlampe oder Sonnenlicht) ging die Wirksamkeit der Insektizide außerordentlich rasch zurück (DFDT: nach 2 Stunden Anstieg der Abtötungszeit auf etwas mehr als den doppelten Wert). Wieder war DDT am wenigsten empfindlich.

Bei E 605 stieg die Kurve für die Abtötungszeit fast parallel zur Ordinate an. Mit dem Hexa-Wirkstoff wurden intermediäre Werte erhalten. Die Versuche werden fortgesetzt.
Koßwig (Bonn).

Meltzer, J.: Eigenschappen en giftigheid van Hexachloorcyclohexaan. — Tijdschr. Plantenziekten **56**, 101—148, 1950.

Die Veröffentlichung stellt einen Literaturbericht über 151 bis Ende 1948 erschienene Arbeiten dar. Deutsche Publikationen sind nicht berücksichtigt worden. — Verf. gibt einen Überblick über die allgemeinen Eigenschaften des 1.2.3.4.5.6-Hexachlorcyclohexans und verzichtet dabei auf jede Zusammenfassung von Erfahrungen im Hinblick auf die Praxis der Anwendung von Hexa-Präparaten. Nach einer geschichtlichen Einleitung werden die chemischen und physikalischen Eigenschaften der (von den 16 theoretisch möglichen) 6 bisher bekannten Isomeren besprochen. Dabei wird auch auf das Heptachlorcyclohexan hingewiesen, das nach Wilson und Choudri (1948) für den charakteristischen Geruch der Hexamittel verantwortlich sein soll. In den nächsten Abschnitten wird über die Giftigkeit der einzelnen Isomeren, anderer Kontaktinsektizide im Vergleich zur γ-Isomere und von Mischungen der einzelnen Isomeren einschließlich der Handelspräparate gegenüber Arthropoden berichtet, wobei auch die Wirkung als Atemgift berücksichtigt wird. Es folgen Ausführungen zur Pharmakologie und Toxikologie des Hexachlorcyclohexans nach Versuchen mit warmblütigen Tieren. Es wird sodann die Frage diskutiert, ob die physiologische Wirkung des Hexachlorcyclohexans durch die Ähnlichkeit in der Struktur mit m-Inosit bedingt sein kann. Slade (Endeavour **4**, 575, 1945) hatte die Hypothese aufgestellt, daß das Hexaoxyhexahydrobenzol als Bestandteil des Vitamin B-Komplexes vielleicht in ähnlicher Weise durch das Hexachlorcyclohexan verdrängt werden kann wie die β-Aminobenzoesäure durch das β-Aminobenzosulfonamid, wodurch wichtige Zellreaktionen blockiert werden. Nach Besprechung der Wirkungsdauer des Hexachlorcyclohexans werden die Wirkungen auf die höhere Pflanze zusammengefaßt. Nur Keim- und Jungpflanzen erweisen sich in einigen Fällen als empfindlich. Die sich zuweilen widersprechenden Befunde der zitierten Autoren führt Verf. auf Unterschiede in der Zusammensetzung der von den einzelnen Bearbeitern verwandten Präparate zurück. Es folgt ein Abschnitt über die Wirkung des Hexachlorcyclohexans auf die Mikroflora des Bodens. Der Wirkstoff verhält sich weitgehend indifferent; bei Azotobacter und Nitritbildnern sind jedoch deutliche Stimulationseffekte beobachtet worden. Der Bericht schließt mit einer Besprechung der Geschmacksbeeinflussung behandelter Pflanzen..
(Koßwig Bonn).

***Ripper, W. E., Greenslade, R. M.** and **Hartley, G. S.:** A new systemic insecticide Bis (Bis-Dimethylamino-Phosphonous) Anhydride. Bull. Entom. Res. **40**, T. 4, London 1950. — (Ref.: Nachrbl. Dtsch. Pflanzenschutzd. **2**, 78, Braunschweig 1950.)

Die im Titel genannte Verbindung, welche chemisch als Octamethylpyrophosphorsäure-tetramid $[(H_3C)_2N]_2 : P(:O) \cdot O \cdot (O:) P : [N(CH_3)_2]_2$ zu bezeichnen ist, wirkt innertherapeutisch gegen Blattläuse, weiße Fliege, Blattwanzen, Jassiden und Rote Spinne. Gegen Blattläuse hält die Wirkung je nach Spezies der Laus und Entwicklungsstadium der Wirtspflanze 2—5 Wochen an. In Freilandversuchen haben sich Präparate mit 66% Wirkstoffgehalt bei Verwendung einer Verdünnung von 1 : 1000 gegen Blattläuse und Rote Spinne gut bewährt. Für den warmblütigen Organismus ist das Präparat — wie alle Verbindungen der E-Gruppe — giftig. Die letale Dosis betrug bei Ratten 18, bei Meerschweinchen 22 mg/kg Körpergewicht. Reichliche Fütterung von Kaninchen und Meerschweinchen mit behandelten Erbsen, Erdbeeren, Äpfeln und Hopfen wurde dagegen ohne Reaktion vertragen. Pestox 3, ein in England im Handel befindliches Präparat der E-Gruppe, enthält die hier untersuchte Verbindung als Wirkstoff. Zur Definition „systemic insecticide" vgl. diese Zschr. **56**, 362, 1949.
Koßwig (Bonn).

***Läuger, P., Pulver, R., Montigel, C., Wiesmann, R.** and **Wild, H.:** Mechanism of intoxication of DDT insecticides in insects and warmblooded animals. — 24 S., 6 Fig., New York, N.Y. Geigy Co., Inc., 1946. — (Ref.: Rev. Appl., Entom. Ser. A, **37**, 330—332, 1949.)

Frühere Untersuchungen der Verff. hatten gezeigt, daß DDT-Vergiftung bei Fliegen zu einer Erhöhung des Sauerstoffverbrauchs führt, die durch Narkose

mit Barbitursäurederivaten wieder unterdrückt werden kann. Es lag deshalb nahe, an eine Beziehung zum Cholesterin in den Lipoiden der Zellmembran zu denken, zumal die Cholinesterase für die Reizleitung in den Nerven von ausschlaggebender Wichtigkeit ist. Angesichts der Tatsache des gesteigerten Sauerstoffverbrauches untersuchen Verff. an Kaninchen und Ratten als Versuchstieren die Wirkung des DDT auf den Kohlehydratstoffwechsel von Säugetieren. Biochemisch ist die Vergiftung bei diesen durch Mobilisierung des Glykogens der Leber und Erhöhung des Blutzuckerspiegels charakterisiert. Der erhöhte Zuckerbedarf des Körpers, dem eine vermehrte Bildung von Milchsäure entspricht, führt zu hypoglykämischen Blutzuckerwerten und einer Erschöpfung (expense) der Alkalireserve. Intravenöse Injektionen mit Traubenzucker während der hyperglykämischen Phase bleiben wirkungslos, wohl aber gelingt es durch Injektionen unmittelbar nach dem Absinken des Zuckerspiegels unter den Normalwert etwa die Hälfte der Versuchstiere am Leben zu erhalten. Adrenalin, das Glykogen aus den Muskeln mobilisiert, beeinflußt zwar die Symptome der Vergiftung, vermag aber die Lebensdauer der Versuchstiere nicht zu verlängern. Dagegen konnte eine 2—3tägige Dauernarkose die mittlere Lebensdauer erhöhen und die Sterblichkeit herabsetzen, was auf die Bedeutung des Zentralnervensystems hinweist. Da anzunehmen war, daß die Glykogenkonzentration durch das sympathische Nervensystem beeinflußt wird, wurde die Verteilung des DDT in verschiedenen Organen untersucht. 2—7 Stunden nach der Vergiftung wurden bei Ratten hohe Werte in Blut, Leber, Milz, Herz, Gehirn, Niere und Nebenniere festgestellt. Sie sind die Folge der Mobilisierung des Leberglykogens, die durch eine Additionsverbindung des DDT mit dem Cholesterin der Nebennieren ausgelöst wird. Durch diese Affinität des DDT zum Cholesterin kommt es bei den lipoidreichen Nervenzellen zu einer Abnahme der Permeabilität der Lipoidmembranen, was eine Erschöpfung (impoverishment) dieser Zellen zur Folge hat. Werden die Nebennieren entfernt, so ruft das DDT weder Erregungszustände noch Tremorerscheinungen hervor, es kommt zum Tod der Ratten durch Erschöpfung. Dies beweist, daß DDT ein Nervengift ist. Die Beobachtung dieser eigenartigen Wirkung der DDT-Cholesterin-Additionsverbindung fand in einem Modellversuch mit Fliegen ihre Bestätigung. Insekten können im Gegensatz zum Säugetier das Cholesterin nicht synthetisieren. Werden Fliegen mit Lezithin oder mit Cholesterin gefüttert, so bleibt nach Vergiftung mit DDT das Erregungsstadium aus; die Lebensdauer wird jedoch nicht verlängert. — Die Arbeit beschließen Untersuchungen über den Abbau und die Ausscheidung des DDT im Insekten- und Säugetierkörper. Koßwig (Bonn).

Müller, P., Domenjoz, R., Wiesmann, R und **Buxtorf, A.:** Dichlordiphenyltrichloräthan als Insektizid und seine Bedeutung für die Human- und Veterinärhygiene. — Ergebn. d. Hygiene, Bakteriologie, Immunitätsforschung u. exp. Therapie **26**, 1—138, 1949.

In der Veröffentlichung werden die Kenntnisse über DDT (1,1-Bis-(p-chlorphenyl)-2,2,2-trichloräthan) zusammengefaßt, wie sie etwa dem Stande vom Ende des Jahres 1948 entsprechen. — Im I. Teil (S. 8—17) stellt Müller alles Wissenswerte über die physikalischen und chemischen Eigenschaften des DDT zusammen. Ein besonderer Abschnitt befaßt sich mit dem Nachweis und der Bestimmung. — Der II. Teil (S. 18—45) ist von Domenjoz verfaßt und behandelt die Pharmakologie und Toxikologie des DDT. Einleitend wird vermerkt, daß die bei den Haupt- und Nebenreaktionen der Ausgangsmaterialien und ihrer Verunreinigungen neben dem DDT mit 67—73% entstehenden 13 weiteren Verbindungen, von denen die dem DDT entsprechende o,p-Verbindung allein 8—19% ausmacht, keine Erhöhung der Toxizität bei ihrer Anwesenheit in der technischen Ware bedingen. Von erheblicher toxikologischer Bedeutung sind dagegen die beim Arbeiten mit DDT verwandten Lösungsmittel. So wird z. B. die Resorption aus dem Magen-Darm-Kanal durch Lösung des DDT in Öl so begünstigt, daß sich die mittleren Letaldosen gegenüber wssg. Suspensionen wie 10 : 1 verhalten; parallel dazu wird auch die Latenzzeit bis zum Eintreten der Vergiftungssymptome verkürzt. Percutane Resorption wird beim warmblütigen Organismus nur bei oraler Applikation gefunden. Resorption per inhalationem (Stäubemittel und Aerosole) führt — auch beim Menschen — zu keinen Vergiftungserscheinungen. Das resorbierte DDT verläßt den Organismus zum Teil unverändert (Milch, Galle, Faeces) oder wird einem Abbau zu p,p'-Dichlordiphenylessigsäure unterworfen und als solche im Urin ausgeschieden, was aber wegen der Giftigkeit auch dieser Verbindung keinen Entgiftungsvorgang dar-

stellt. Entsprechend seinen physikalisch-chemischen Eigenschaften und seiner ausgesprochenen Lipoidlöslichkeit reichert sich das DDT im Fett an. Kommt es im Hungerzustand zu einer Mobilisierung der Fettreserven, so wird das darin gestapelte DDT relativ schnell wieder freigegeben und kann zu Vergiftungen führen. Über die pharmakologischen Wirkungen sind die Ansichten zum Teil widersprechend, was auf die Abhängigkeit der Ergebnisse von den Versuchsbedingungen und den benutzten Versuchstieren zurückzuführen ist. Übereinstimmung herrscht darüber, daß das Kleinhirn als wichtigster Wirkungsort des DDT anzusehen ist. Es finden sich hier Zell- und Kerndegenerationen, die aber auf den chronischen Versuch beschränkt sind. Weiter treten pathologische Veränderungen in der Leber auf. Bezüglich der Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden. Es folgen dann Ausführungen zur Toxikologie des DDT. Bei Anwendung einer genügend starken Dosis entwickelt sich nach einer gewissen Latenzzeit bei Säugetieren ein Symptomenbild, das weitgehend an die beim Insekt beobachteten Vergiftungserscheinungen erinnert. Das Vergiftungsbild zeigt folgende charakteristische Merkmale: a) erste sichtbare Wirkung — abnorme Schreckhaftigkeit, heftige Reaktion auf unterschwellige Reize, auffallende motorische Unruhe, Zunahme der Spontanbewegungen; b) zunehmende Vergiftung = Übererregbarkeit, Tremor als Reaktion auf Reize, später Übergang in Dauertremor; c) Zustand des Dauertremors = Einschränkung der Spontanbewegungen, Unterbrechung der Nahrungsaufnahme, Koordinationsstörungen, epileptiforme Krämpfe, später ununterbrochener Krampfzustand, Tod durch Erschöpfung oder Erstickung. Die Vergiftung kann auch ohne Ausbildung der epilepsieartigen Anfälle lediglich unter Dauertremor letal verlaufen. Die hohe Wirksamkeit des DDT gegen Insekten ist oft zu Unrecht im Sinne einer spezifischen Empfindlichkeit dieser Tierklasse aufgefaßt worden. Die Insekten sind lediglich durch eine besondere intensive Resorption des DDT durch das Integument hindurch ausgezeichnet. Die mittleren Letaldosen erweisen sich bei Injektionen in den Insektenkörper und bei intravenöser Verabreichung im Versuch mit höheren Tieren mit 33—67 mg/kg Körpergewicht als von gleicher Größenordnung. Bei oraler Aufnahme liegt die mittlere Letaldosis für höhere Tiere zwischen 150 und 500 mg/kg Körpergewicht; lediglich Ziegen sind weitgehend unempfindlich. Die toxischen Grenzdosen weisen für die zu den Versuchen benutzten Tiere ziemlich erhebliche Schwankungen auf. Vom Menschen werden 11 mg/kg Körpergewicht ohne Symptome vertragen. Bei einer Totaldosis von 1,5 g (Velbinger 1947) traten deutliche Vergiftungserscheinungen auf: Paraesthesien im Bereich der unteren Gesichtspartie — Gleichgewichtsstörungen — Tremorerscheinungen an allen Gliedern. Unter den weiter bekanntgewordenen Vergiftungsfällen, deren niedere Zahl in keinem Verhältnis zu der universellen Anwendung des DDT steht, sind meist durch Lösungsmitteleinwirkung komplizierte Bilder beschrieben worden. Wie bei Tetanus und Epilepsie lassen sich Krämpfe und die anderen hyperkinetischen Erscheinungen der Vergiftung durch zentral wirkende Beruhigungsmittel therapeutisch beeinflussen, wobei aber oft narkotische Dosen Anwendung finden müssen. Nach Philips (1946) sind folgende Maßnahmen bei DDT-Vergiftung durchzuführen: Entleerung von Magen und Darm, was wegen der langsamen Resorption auch nach langem Intervall noch aussichtsreich erscheint (salinische Abführmittel!), fettfreie Diät, absolute Ruhe, bei Tremor Luminal; besondere Aufmerksamkeit ist dem Herzmuskel zu schenken. — Der III., von Wiesmann zusammengestellte Teil (S. 48—60) behandelt den Wirkungsmechanismus bei den Arthropoden, wobei Verf. auch auf eigene, zum Teil noch unveröffentlichte Versuche Bezug nimmt. Es werden eingangs die Intoxikationsphasen geschildert und dann Reversibilitätserscheinungen besprochen. Verf. hält es nicht für ausgeschlossen, daß bei Kurzkontakt nur geringe Mengen DDT in den Körper gelangen, die wohl eine schwere Vergiftung erzeugen, aber dann durch die temperaturbedingte erhöhte Vitalität der Tiere unschädlich gemacht werden. Die zunehmende Resistenz der Mücken und Fliegen scheint sowohl durch eine physiologisch-konstitutionelle Resistenz dem Insektizid gegenüber als auch durch die morphologische Beschaffenheit der Tarsen bedingt zu sein. Die großen graduellen Unterschiede in der Wirksamkeit des DDT dürften im wesentlichen in der Mannigfaltigkeit der architektonischen Verschiedenheiten im Bau der Kutikula bzw. bei tarsalem Kontakt im Bau der Extremitäten begründet sein. Da nach Richards und Cutcomb (1946) die toxische Wirkung an das Vorhandensein von Chitin gebunden ist, darf in dieser Tatsache die Erklärung für das Fehlen einer oviziden Wirkung gesehen werden. Bei der Weiterleitung des DDT zu den Angriffspunkten und der Speicherung des

Giftes kommt neben dem Transport durch die Hämolymphe auch eine Wanderung der Substanz über die endoneuralen Lymphbahnen in Betracht. Eine Speicherung findet vornehmlich im Nervengewebe sowie im Fettkörper statt. Über die Angriffspunkte im Insektenkörper ist wenig bekannt. Das Zentralnervensystem wird selbst nicht direkt geschädigt. Das DDT scheint vielmehr in einem gewissen Sinne spezifisch auf eine Gruppe von Sinnesorganen zu wirken, die bis jetzt noch nicht näher identifiziert ist. Überall dringt die Annahme durch, daß die Substanz enzymatische oder fermentative Vorgänge stört und dadurch den Tod des Tieres herbeiführt. — Im IV. Abschnitt (S. 61—138) bespricht Buxtorf die Anwendung des DDT, beschränkt sich hierbei aber auf die Human- und Veterinärhygiene. — Besonders wertvoll sind die zahlreichen Literaturhinweise, die insgesamt 1040 Nummern umfassen. Koßwig (Bonn).

Truckseß, R.: Probleme des Hexachlorcyclohexans. — Seifen, Öle, Fette, Wachse **46,** 145—147, 1950.

Nach der Besprechung der geschichtlichen Daten des Hexachlorcyclohexans wird auf die insektizide Wirkung der einzelnen Isomeren, von denen insgesamt 16 existieren können, aber bisher nur 5 näher bekannt und erforscht sind, eingegangen. Die Wirkungsbreite des Isomerengemisches ist universeller und ausgedehnter als bei der reinen Gamma-Isomere, was vielleicht durch noch unbekannte Isomeren, die in dem Gemisch vorhanden sind, bedingt ist. In einer Tabelle sind die physikalischen und chemischen Daten der bekannten Isomeren zusammengestellt. Es fällt auf, daß mit steigendem Schmelzpunkt und fallendem Dampfdruck der Isomeren ihre Giftwirkung absinkt. Analysenmethoden und technische Herstellung des HCH werden beschrieben. Während theoretisch die Bildung des HCH ohne die Bildung von flüchtigen Nebenprodukten verläuft, hat man in der Praxis immer mit der Bildung von Chlorwasserstoff, Chlorbenzolen und höher chlorierten Cyclohexanen zu rechnen. Diese Chlorierungsprodukte sind die Ursache des aufdringlichen Geruchs und vielleicht auch der Geschmacksbeeinflussung gewisser Früchte. Pfaff (Bonn).

Stohlman, E. F., Thorp, W. T. S. and **Smith, M. I.:** Toxic Action of Chlordan. — Industr. Hygiene a. Occupational Medicine 1. 13—19, 1950.

Chlordan, ein chlorierter Kohlenwasserstoff mit der empirischen Formel $C_{10}H_6Cl_8$, wird vergleichend mit DDT auf seine Giftigkeit gegenüber Warmblütern untersucht. Bei Fütterungsversuchen an Ratten liegt die LD_{50} bei 250 mg/kg Chlordan bzw. 150 mg/kg DDT; bei Kaninchen ist die akute Giftigkeit für beide Verbindungen die gleiche. Bei chronischer Vergiftung dagegen ist Chlordan gefährlicher als DDT, da es stärker als dieses im Körper gespeichert wird. Während bei DDT-Vergiftung der Tod in 24—48 Std. eintritt, verzögert sich die tödliche Wirkung des Chlordan oft über 20 Tage. Im Urin von Kaninchen, die mit Chlordan gefüttert wurden, läßt sich organisch gebundenes Chlor feststellen, doch ist dieser Nachweis nicht spezifisch, da er auch bei anderen chlorierten organischen Verbindungen positiv ist. Pfaff (Bonn).

***Oliver, F. W.:** A Mass Catch of Cabbage Whites by Sundews. — Proc. R. entom. Soc. Lond. (A) **19,** 5, London 1944. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **32,** 334, 1944).

Verf. berichtet über Beobachtung des Fangs von Vollkerfen von *Pieris rapae* L. durch *Drosera anglica* zu 4—7 Faltern je Pflanze. Je Quadratfuß wurden etwa 70 Falter gezählt, sodaß die Gesamtmenge der durch *D. anglica* getöteten Individuen in dem Bezirk auf 6 Millionen geschätzt wird.
Blunck (Bonn).

Holloway, J. K. and **Young, T. R.:** The influence of fungicidal sprays on entomogenous fungi and on the purple scale in Florida. — Journ. econ. Entom. **36,** 453—457, 1943. — (Ref.: Rev. appl. Mycol. **23,** 16—17, 1944).

In Florida wird der zunehmende Befall durch Schildläuse nach Behandlung der Bäume mit (kupferhaltigen) Fungiziden teils auf Ausschaltung entomophager Pilze wie *Nectria diploa* und *Sphaerostilbe aurantiicola*, teils auf schwerlösliche Rückbleibsel von Spritzbrühen auf den Pflanzen und teils auf ein Zusammenwirken beider Faktoren zurückgeführt. Versuche ergaben, daß die Zunahme des Befalls durch *Lepidosaphes beckii* zur Hauptsache auf solchen Rückständen der Mittel beruht. Kupfermittel minderten zwar die Infektion der Schildläuse durch die entomophagen Pilze, aber dieser Rückgang führte nicht zu merklicher Beeinflussung des Schildlausbesatzes der Kulturen. Blunck (Bonn).

Anonym: Report of the Chief of the Bureau of Entomology and Plant Quarantine 1947, IV + 71 pg. und 1948, V + 55 pg.

Die von P. Annand bearbeiteten Berichte geben einen Querschnitt durch die vielseitige Tätigkeit der entomologischen Abteilung. Aus der Fülle des Materials konnte nachstehend nur einzelnes herausgegriffen werden. Der Bericht für 1947 behandelt u. a. Wesen und Methodik sowie die Maschinerie bei der Anwendung neuerer Insektizide (Nebelblaser, verflüssigte Gase zur Erzeugung von Aerosolen). Natürliche Feinde von Schädlingen, Resistenz der Pflanzen, Insekten als Verbreiter und Überträger von Pflanzenkrankheiten, Probleme der Bienenzucht und Bedeutung taxonomischer Untersuchungen, Flugzeugeinsatz, Giftköderverwendung gegen Heuschrecken usf. werden näher erörtert, ebenso Fragen der Unkrautbekämpfung mit Hormonmitteln, Einfuhrkontrolle und Quarantänemaßnahmen. Kombination von Hexa und DDT zeigte besonders gute Wirkung. Der Erfolg von Hexa gegen Engerlinge war befriedigend, die Behandlung soll aber wegen möglicher Geschmacksbeeinträchtigung spätestens 4 Wochen vor der Ernte erfolgen. Mit Präparaten auf gleicher Basis konnten Platypodiden an Balken und Bauholz abgetötet und eine 2—4monatige Schutzwirkung erzielt werden. Zuchten mit DDT behandelter Stubenfliegen ergaben nach 17 Generationen erhebliche Resistenz im Vergleich zum Ausgangstiermaterial. Sie erstreckte sich dann nicht nur auf DDT, sondern auch auf Pyrethrum, Rotenon und Chlordan. Ob ständige DDT-Anwendung kumulative Giftwirkung entfaltet, blieb ebenso ungeklärt wie die Frage eines Einflusses auf den Boden. Selbst bei Stäubung während der Blüte war die Honigausbeute in einem Feldversuch größer als üblich, aufs Ganze gesehen waren die Ergebnisse aber nicht eindeutig. Voraussichtlich werden die neueren Wirkstoffe sich nicht gegenseitig verdrängen, sondern ergänzen. Versuche mit Präparaten des Hormontyps (2,4 D) brachten gute Ergebnisse bei der Ausrottung von Berberitzen und wilden Johannisbeeren.

Im Bericht für 1948 werden unter Betonung der Wichtigkeit der Quarantänemaßnahmen Baumwollinsekten und Obstschädlinge besprochen. Zum Studium einzelner Großschädlinge sind besondere Abteilungen eingerichtet, z. B. Division of Mexican Fruit Fly Control, Division of Japanese Beetle Control usf. Schädigungen von Fischen wurden nach Einsatz von DDT bei Benutzung vorgeschriebener Mengen nicht in nennenswertem Maße festgestellt. Parathion zeigte große Wirkungsbreite und war besonders mit Schwefel kombiniert gegen Rote Spinne erfolgreich. Das Personal wurde kaum belästigt. Tetraaethylpyrophosphat verursachte Laubschäden an Birnen, Pfirsichen, Rosen und Chrysanthemen. Bei Versuchen, Pflanzen innertherapeutisch zu immunisieren, wurde Mais, dessen Kulturboden pro Blumentopf 2 g des Insektizids beigemischt war, nach und nach abgeschnitten und an junge Maiszünslerraupen (*Pyrausta nubilalis* Hbn.) verfüttert. Parathion zeigt dabei Giftwirkung von am 15. Tage nach dem Einpflanzen entnommenen Blättern. Sie war am 21. Tage am deutlichsten und am 24. Tage fast erloschen. Getopfte Pflanzen wurden schneller giftig als solche in Beeten. Feldversuche verliefen nicht eindeutig. Um bei Getreide rasch und ohne Öffnen der Körner Befall durch Kornkäfer (*Calandra granaria* L.) feststellen zu können, wurde eine Getreideprobe mit Säurefuchsinlösung behandelt und diese dann wieder abgewaschen. Dabei wurden die Einstichstellen als kirschrote Flecken sichtbar. So lassen sich Weizen, Mais und Hirsekörner prüfen, nicht aber polierter Reis, der zu viel Farbe annimmt.

Schmidt (Berlin-Dahlem).

Schmidt, M.: Praktischer Pflanzenschutz, Landwirtschaftliche Hauptgenossenschaft Brandenburg in Potsdam, 55 S., 2 Abb., 1950.

Die langjährigen Erfahrungen des Verf. ermöglichen ihm eine Darstellung des für die Praxis Wichtigen in knapper Form. Die Mittel und Verfahren sind gruppenweise in übersichtlicher Aufteilung zusammengestellt und besprochen, z. B. Saatgutbeizung, Bodenentseuchung, Pflanzenschutz im Getreidebau, im Gemüsebau usf. Dabei werden die wichtigsten Schädlinge und Krankheiten genannt, allerdings wird die Kenntnis des Schädlings vorausgesetzt, Biologie und Schadbild werden nicht geschildert. Ein Verzeichnis ermöglicht rasches Auffinden des Gesuchten. Anhangsweise ist das Dosiergerät Potsdam für die Kohlfliegenbekämpfung beschrieben und abgebildet, die Hauptgenossenschaft bringt eine Preisliste der von ihr zu beziehenden Präparate. Faustzahlen für die Anwendung der Mittel und wichtige gesetzliche Bestimmungen sind bei-

gefügt. Das Buch ist in erster Linie auf die Verhältnisse Ostdeutschlands zugeschnitten. Schmidt (Berlin-Dahlem).

Anonym: Anleitung zur Bestimmung und Bekämpfung der wichtigsten Schädigungen der Kulturpflanzen. I. Ackerbau, 9. Aufl., 72 S., 40 Abb., 1 kolorierte Tafel, Berlin 1950. II. Gemüse- und Obstbau, 7. Aufl., 80 S., 52 Abb., Berlin 1950. Preis je 50 Dfg.

Die nach längerer Pause in der Biologischen Zentralanstalt Berlin-Dahlem wieder neu bearbeiteten und in der Praxis gut eingeführten Hefte entsprechen dem jetzigen Stand der Kenntnisse und geben trotz der Kürze über alles Wichtige Auskunft. Die Abbildungen wurden z. T. verbessert, neue Kapitel, z. B. über den Rübenderbrüßler *Bothynoderes punctiventris* Germ., eingefügt. Teil 1 erhielt eine farbige Tafel der Getreideroste. Die Möglichkeiten und Methoden der Bekämpfung sind zu Beginn jeden Heftes kurz und nach Gruppen geordnet dargestellt, so daß bei den einzelnen Schädlingen nur auf die entsprechende Rubrik verwiesen wird. Den wissenschaftlichen Namen und den Vulgärnamen sind z. T. Synonyma zugesetzt. Ein Sachverzeichnis und eine Übersicht der Pflanzenschutzämter sind beigegeben. Schmidt (Berlin-Dahlem).

Becker, G.: Prüfung der „Tropeneignung" von Holzschutzmitteln gegen Termiten. — Wissenschaftl. Abh. Deutschen Mat.-Prüfungsanst. II. Folge, Heft 7, 62—76, 1950.

In der inhaltsreichen Arbeit wird gezeigt, in welcher Weise die Beständigkeit der vorbeugenden Wirkung von Holzschutzmitteln gegenüber tropischen Klimabedingungen (nach DIN-Richtlinien 7949) im Laboratoriumsversuch in geeigneter Weise geprüft werden kann. Versuchstier war *Calotermes flavicollis* Fabr. Die Schutzwirkung von öligen Mitteln wird durch trocken-heißes Klima am stärksten und schnellsten herabgesetzt. Die Wirksamkeit wasserlöslicher Salze und Salzgemische wird durch tropische Klimaeinflüsse im allgemeinen nicht verändert. Nur die Mittel, die eine „Gasphase" haben (Abgabe von Fluorwasserstoffionen), verlieren schnell ihre Wirkung, besonders bei trocken-heißen Tropenbedingungen. Neben Steinkohlenteeröl und dem gleich guten Karbolineum sind Arsenverbindungen sowie gewisse Fluoride und Fluosilikate besonders wirksam gegen Termiten. Bavendamm (Reinbek).

Becker, G. und **Schulze, B.:** Laboratoriumsprüfung von Holzschutzmitteln gegen Meerwasser-Schädlinge. — Wissenschaftl. Abh. Deutschen Mat.-Prüfungsanst. II. Folge, Heft 7, 76—83, 1950.

Als Versuchstiere kommen *Teredo utriculus* Gmelin, *Teredo pedicellata* Qutrf., *Limnoria lignorum* Rathke und *Chelura terebrans* Philippi in Betracht. Insbesondere *Limnoria lignorum* hat viele Vorzüge für eine Schutzmittelprüfung. Es werden u. a. die reichen Dahlemer Erfahrungen über Wasserverwendung, -durchlüftung und -filtrierung sowie über Tierhaltung und -züchtung im Aquarium mitgeteilt. Erste Versuche mit Steinkohlenteeröl-Fraktionen an *Limnoria lignorum* ergaben ein Versagen der Stufen bis zu einer Siedegrenze von 240 ° C. Unter den höhersiedenden Anteilen war die Wirksamkeit zwischen 280 und 300 ° C am größten. Bavendamm (Reinbek).

Schulze, B. und **Theden, G.:** Über das Eindringvermögen von Holzschutzmitteln und dessen Prüfung. II. Ausarbeitung von Verfahren für die Bestimmung des Eindringvermögens von Schutz- oder Schädlingsbekämpfungsmitteln in Holz. — Wissenschaftl. Abh. Deutschen Mat.-Prüfungsanst. II. Folge, Heft 7, 84—103, 1950.

Die in Dahlem entwickelten 7 Prüfverfahren für die Bestimmung des Eindringvermögens von Holzschutzmitteln werden nach dem neuesten Stand zusammengestellt und kritisch gewertet. Die Prüfung muß am Holz selbst vorgenommen werden, ein Ersatz durch ähnliche, aber gleichmäßig aufgebaute Stoffe ist nicht zulässig, wenn man Ergebnisse gewinnen will, die denen bei praktischen Holzschutzmaßnahmen entsprechen. Bavendamm (Reinbek).

Theden, G.: Über die Prüfung von „Sperrstoffen" für den Holzschutz. — Wissenschaftl. Abh. Deutschen Mat.-Prüfungsanst. II. Folge, Heft 7, 103—109, 1950.

Die Grundlagen für eine Laboratoriumsprüfung von „Sperrstoffen" für Holzschutzzwecke (die die Auswaschung von Holzschutzmitteln aus dem Holz herabmindern) werden erörtert und einige Versuchsergebnisse ausgewertet. Mit

der bisher ausgearbeiteten Prüfanordnung ließen sich — infolge des großen Einflusses der Holzbeschaffenheit — eindeutig die Sperrwirkung kennzeichnende Zahlenwerte nicht gewinnen. Dagegen war eine allgemeine Beurteilung der untersuchten Sperrstoffe möglich. Darüber hinaus ergaben sich einige Hinweise, die für die Herstellung von Sperrstoffen für den Holzschutz Beachtung verdienen. Bavendamm (Reinbek).

Schulze, B., Theden, G. und **Starfinger, K.:** Ergebnisse einer vergleichenden Prüfung der pilzwidrigen Wirksamkeit von Holzschutzmitteln. — Wissenschaftl. Abh. Deutschen Mat.-prüfungsanst. II. Folge, Heft 7, 1—40, 1950.

Die Ergebnisse der Prüfung von Holzschutzmitteln nach dem Klötzchen-Verfahren wurden zusammengetragen, verglichen und ausgewertet. An diesen Prüfungen war das Materialprüfungsamt Berlin-Dahlem führend beteiligt, und die meisten Grenzwerte, die in zahlreichen umfangreichen Tabellen wiedergegeben werden, stammen aus eigenen Versuchen. Bei dem Vergleich konnten wichtige Gesetzmäßigkeiten festgestellt werden, und die Fülle der wertvollen Angaben der verschiedensten Art machen diese Arbeit zu einem Nachschlagewerk, das in keinem Laboratorium fehlen sollte, in dem Prüfungen von Holzschutzmitteln vorgenommen werden und Holzschutzforschung betrieben wird. Auch der Holzschutzmittel herstellenden Industrie geben die Darstellungen wertvolle Anregungen. Besonders wichtig ist die wertende Tabelle (15), in der eine Übersicht über die pilzwidrige Wirksamkeit von Holzschutzflüssigkeiten (= Holzschutzmittel in der Gebrauchskonzentration) vor und nach der Auslaugung gegeben wird. An erster Stelle stehen danach die hochlöslichen Fluoride und Fluosilikate (Gebrauchslösung 20%) mit einem Grenzwert der Schutzflüssigkeit von 5 bzw. 7 kg/m³ (allerdings auswaschbar). In der Mitte stehen etwa Natriumfluorid (Gebrauchslösung 4%) und die UA- und U-Salzgemische mit Grenzwerten von 25 bzw. 35 kg/m³. Den Schluß machen u. a. Kupfersulfat (1,5%) und Zinkchlorid (2%) mit derartig hohen Grenzwerten (350 bzw. 700 kg/m³), daß eine Verwendung dieser Chemikalien im Anstrichverfahren nicht mehr wirksam ist. Außerdem liegt die Grenze der Aufnahmefähigkeit des Holzes bei 700 kg (Volltränkung von Kiefernsplint). Hinsichtlich der Auswaschbarkeit schneiden, wie bekannt, Steinkohlenteeröl und Quecksilberchlorid bei weitem am besten ab. Bavendamm (Reinbek).

Becker, G.: Ergebnisse einer vergleichenden Prüfung der insektentötenden Wirkung von Holzschutzmitteln. II. Teil. — Wissenschaftl. Abhandl. Deutschen Mat.-Prüfungsanst. II. Folge, Heft 7, 40—62, 1950.

Als Ergänzung zu früheren Versuchen über die insektentötende Wirkung von Holzschutzmitteln wurden für 5 ölige und 10 wasserlösliche Mittel Giftwerte und Giftwirkungszeiten gegenüber größeren Hausbocklarven (*Hylotrupes bajulus* L.) bestimmt. Außerdem werden unter Berücksichtigung einzelner chemischer Verbindungen weitere Ergebnisse einer Prüfung mit Hausbock-Eilarven und Larven von *Annobium punctatum* mitgeteilt, die die früheren Versuche ergänzen. Eine vergleichende Zusammenstellung der Giftwerte für lange und kurze Versuchszeiten, die Erörterung des Einflusses der Giftwirkungszeit bei öligen und wasserlöslichen Mitteln und Hinweise auf die Zusammenhange zwischen dem chemischen Bau und der Wirksamkeit verschiedener Chemikalien beschließen die wertvolle Arbeit. Bavendamm (Reinbeck).

Seekamp, H.: Die Beeinflussung der Brennbarkeit des Holzes durch Holzschutzmittel. — Wissenschaftl. Abh. Deutschen Mat.-Prüfungsanst. II. Folge. Heft 7, 109—112, 1950.

Bei der Bewertung des Brandverhaltens der Holzschutzmittel kann in Zukunft die sogenannte Gütezahl zugrunde gelegt werden. Die neu eingeführte Gütezahl wird mathematisch abgeleitet, und für verschiedene anorganische und organische Mittel werden Gütezahlen mitgeteilt. Bavendamm (Reinbek).

Schulze, B. und **Stamer, J.:** Einwirkung von Holzschutzmitteln auf die Holzfaser. — Wissenschaftl. Abh. Deutschen Mat.-Prüdungsanst. II. Folge, Heft 7, 113—123, 1950.

Nach der Beschreibung eines Verfahrens zur Prüfung der Einwirkung von Holzschutzmitteln auf das Holz wird nach umfangreichen, langjährigen Versuchen mitgeteilt, daß von den 122 untersuchten Schutzmitteln bei Beurteilung nach 18monatiger Versuchsdauer nur 9 als festigkeitsmindernd zu bezeichnen

waren, und zwar 6 wasserlösliche und 3 ölige, als verfestigend 12 wasserlösliche. Von den geprüften Stoffen mit bekannter chemischer Zusammensetzung bewirkt nur Zinkchlorid, und zwar in 10%iger Lösung, eine gewisse Festigkeitsminderung. Die Meinung, daß Öle die Festigkeit des Holzes steigern können, konnte nicht bestätigt werden. Bavendamm (Reinbek).

Schulze, B.: Prüfung der Beeinflussung von Holzschutzmitteln durch Berührung mit Mörtel und eines etwaigen Durchschlagens ihrer färbenden Anteile. — Wissenschaftl. Abh. Deutschen Mat.-Prüfungsanst. II. Folge, Heft 7, 123—129, 1950.

Es wurde ein Verfahren für die Prüfung der Beeinflussung von Holzschutzmitteln durch Berührung mit Mörtel entwickelt. Bei der Prüfung von 40 Pilzschutzmitteln konnten interessante Feststellungen hinsichtlich ihres Durchschlagens gemacht werden. Z. B. schlugen sämtliche dinitrophenolhaltigen Mittel durch. Auch die Beständigkeit von etwa 30 Pilzschutzmitteln gegenüber der Berührung mit Mörtel wurde mit zwei Prüfpilzen untersucht. Es zeigte sich, daß selbst bei Volltränkung der Versuchsklötzchen die meisten der untersuchten Mittel (26) eine deutliche Beeinträchtigung ihrer Schutzwirkung erfahren. Kurzes Eintauchen der Klötzchen in die Gebrauchslösung der Mittel (Randschutz) führt bei Mörtelbeanspruchung zu einem Versagen der Schutzmittel, was in der Praxis beachtet werden muß. Bavendamm (Reinbek).

Gunther, F. A. and **Turrell, F. M.:** The location and state of rotenone in the root of Derris elliptica. — Journ. agric. res. **71,** 61—79, 1945.

Trotz der großen Bedeutung des Rotenons hat man sich bisher wenig für die Histologie der rotenonhaltigen Gewebe bei *Derris* interessiert. Das Rotenonvorkommen ist auf Xylem-, Phloemgewebe und Perizykel beschränkt. Das Rotenon befindet sich in der Zelle teilweise in ätherischem Öl gelöst. Bei Zerstörung der Zellwand bilden Öl und Rotenon eine Suspension, vermutlich durch langsam hämolysierende Saponine. Im Milchsaft frisch geschnittener Derriswurzeln und in milchigen, wäßrigen Extrakten lebender oder luftgetrockneter Wurzeln (pH 5,5—6,0) finden sich Rotenon (0,8—3,9 μ ⌀) und Stärkekörner (7—38 μ ⌀). Beide Bestandteile können quantitativ aus der wäßrigen Suspension durch Filtration bei geringer Porenweite entfernt werden. Obgleich wäßrige Extrakte Rohrzucker enthalten, scheinen die Rotenone nicht als Glykoside vorzukommen. Klinkowski (Aschersleben).

Blunck, H.: Überblick über die neuen Mittel zur Bekämpfung von Schädlingen und Krankheiten. — Zeitfragen d. Baumschulen, Flg. 6, 5—38, 1949.

In einem Vortrag, der vor Baumschulbesitzern gehalten wurde, werden Vorzüge und Schwächen der neuen Kontaktinsektizide der DDT-, HCC- und E-Gruppe eingehend behandelt, wobei die Ausführungen den durch den Interessentenkreis gebotenen Beschränkungen Rechnung tragen. Erörterungen über die Unkrautbekämpfung auf Wuchsstoffbasis und über Präparate, die das Abfallen reifer Früchte verzögern, schließen sich an. Von grundsätzlicher Bedeutung sind die Ausführungen über die Herstellung von Mischbrühen, da diese Fragen an anderer Stelle kaum in derartiger Ausführlichkeit nachgelesen werden können. Nach Abschluß des allgemeinen Teiles werden anschließend diejenigen Bekämpfungsmaßnahmen angeführt, die beim Wurzelkropf, *Fusicladium* und einer Reihe der verschiedensten Obstbaumschädlinge zur Anwendung kommen sollen, wobei auch die Bodenschädlinge ausführlich behandelt werden. Bei der Erörterung der Frage, ob heute die Winterspritzung entbehrt werden kann, kommt der Verf. zu der These, daß es zum Verzicht noch zu früh ist und weitere Versuche abgewartet werden müssen. Im Anhang ist ein Spritzplan (Äpfel und Birnen) für Baumschulen im Rheinland angefügt. Klinkowski (Aschersleben).

Rademacher, B.: Pflanzenschutz sichert die Erträge. — Neue Mitt. f. d. Landw. Nr. 8, 1950.

Richtig durchgeführter Pflanzenschutz erfordert keine hohen Aufwendungen. Einsparungen auf diesem Gebiet stehen in keinem Verhältnis zum möglichen Nutzen. Es werden unterschieden Pflanzenschutzmaßnahmen, die nichts kosten und doch wirksam sind (Fruchtfolge, frühzeitige Saat, Anbau widerstandsfähiger Sorten), solche, die wenig kosten und doch wirksam sind (Pflanzgutwechsel im Kartoffelbau, Getreidebeizung, Verwendung fehlender Spurenelemente) und Pflanzenschutzmaßnahmen, die fühlbare Kosten

verursachen, aber trotzdem ohne Frage wirtschaftlich sind (Bekämpfung von Krautfäule, Rapsglanzkäfer, Kohlschädlingen, Maikäfer u. a.). Es ist falsch, die Wirtschaftlichkeit einer Pflanzenschutzmaßnahme nur nach dem erzielten Mehrertrag zu beurteilen, was näher begründet wird.

Klinkowski (Aschersleben).

*Jaynes H. A. and Marucci P. E.: Effect of artificial control practices on the parasites and predators of the codling moth. — Journ.e con. Entom. **40,** 9 bis 25, 1947. — (Ref. Biol. Abstr. **21,** 20863, 1947).

Ein fünf Jahre lang chemisch nicht behandelter biologischer Versuchsobstgarten wird mit einer wirtschaftsüblich gespritzten Apfelanlage verglichen. An natürlichen Feinden von *Carpocapsa pomonella* waren vorhanden: an Eiern der Parasit *Trichogramma minutum* und als Räuber Nymphen und Vollkerfe von *Leptothrips mali*, in Raupen *Ascogaster quadridentata* und als Räuber von Altlarven und Kokons *Formica fusca* var. *subserica* und andere Ameisen. Alle diese Arten waren durch die normale Spritzfolge stark vermindert, auch gewisse Arten räuberischer Ameisen.

Fuchs (Rosenhof).

Notini, G. och **Mathlein, R.:** Grönmykos förorsakad av *Metarrhizium anisopliae* (Metsch) Sorok. I. Grönmykosen som biologiskt bekämpingsmedel.

Lihnell. D.: II. Fysiologiska undersökningar över grönmykosens svamp. — Staten Växtskyddsanst. Medd. **43,** 1—90, 1944.

Die erste Arbeit berichtet über praktische Erfolge der biologischen Bekämpfung folgender Insekten mit *Metarrhizium* unter eingehender Schilderung des Infektionsverlaufes: *Sphinx pinastri, Dasychira pudibunda, Lymantria dispar, Agrotis segetum, A. nigricans, A. tritici, Rhyacia pronuba, Barathra brassicae, Polia oleracea, P. pisi, Cerapteryx graminis, Galleria mellonella, Ephestia kühniella, Tortrix paleana, T. viridana, Cossus cossus, Tinea secalella, Blastodacna putripenella, Hoffmannophila pseudopetrella, Argyresthia conjugella, Contarinia tritici, C. pyrivora, C. leguminicola, Melolontha hippocastani* und *Serica brunnea*. Die Infektion erfolgt durch Überbrausen der Versuchsflächen mit einer Konidienaufschwemmung bzw. anderer zweckmäßiger Aufbringung einer solchen. Der Bekämpfungserfolg gegen *Tinea secallela* in Kornhaufen ist noch nicht völlig gesichert. Von *Metarrhizium* angegriffen, aber nicht hinreichend abgetötet werden folgende Arten: *Stauroderes bicolor, Dolycoris baccarum, Strophosomus rufipes, Phytonomus variabilis, Ph. nigrirostris, Centorrhynchus quadridens, C. rapae, Otiorrhynchus singularis, Phyllobius pyri, Sitona lineata, Phyllopertha horticula*. Widerstandsfähig gegen *Metarrhizium* erwiesen sich folgende Insekten(gruppen): *Sminthuridae, Thysanoptera, Graphosoma italicum, Eurydema oleraceum, Elasmucha grisea, Miris dolobratus, Lygus pabulinus, L. pratensis, Adelphocoris lineolatus, Philaenus spumarius, Callisyppoma (Delphax) pellucida, Trialeurodes vaporarium, Doralis pomi, Macrosiphum pisi, Dreyfusia nüsslini, Calandra granaria, C. oryzae, Agriotes lineatus, Corymbites aeneus, Oryctes nasicornis, Saperda carcharias, Pogonochaerus fasciculatus, Fannia canicularis, Musca domestica* und *Eristalis tenax*. Für die Konidienkeimung bietet die Fettschicht der Chitinhülle gute Bedingungen, die Hyphen dringen durch Chitinascausscheidung ein, die Geschwindigkeit hängt von Struktur und Alter des Chitins und der Aktivität der Leucocyten in den Chitinmutterzellen ab. Im Gewebe zeigt sich eine deutliche Affinität zu Fettgewebe. Der Tod tritt durch die Giftwirkung der Hyphen ein. Konidienmaterial kann leicht künstlich angezogen werden (s. u.), zum Spritzen werden die Konidien in 0,5% Seifenlösung aufgeschwemmt, zum Verstäuben mit feinem Lehm oder Sand, Kieselgur oder Talk vermischt.

In der zweiten Arbeit wird ein von Notini isolierter *Metarrhizium*-Stamm näher untersucht: die Anzucht erfolgt in 20 ccm Nährlösung in 100 ccm Erlenmeyerkolben. Der Pilz wächst zwischen pH 4 und 8—9, Optimum nahe dem Neutralpunkt. Er ist relativ thermophil (min. 10°, opt. 25—30°, max. 32°). Als C-Quellen nutzt er Saccharose, Glukose, Lävulose, Maltose, Stärke, Mannit, Glyzerin, aber auch Butter und andere Fette sowie Pepton und Gelatine, als N-Quellen Ammonsalze, Nitrate, Pepton, Gelatine, Harnstoff und Aminosäuren. Wuchsstoffen gegenüber ist *Metarrhizium* weitgehend autotroph, durch Hefe und Cossus-Extrakt tritt eine geringfügige Förderung ein. Konidienbildung wird gefördert durch Pepton, Asparagin und Hefeextrakt. Die relative Ausnutzung der einzelnen Nährstoffe hängt von den übrigen gebotenen Nährstoffen ab.

Fuchs (Rosenhof).

Beechem, H. A.: A New Approach to Insect Control. —The Northwestern Miller, Sect. 2, **242,** (Nr. 6), 3a, 6a, 8a, 21a, 22a, Minneapolis 1950.

Für Gebäudebegasungen werden Blausäure oder Methylbromid empfohlen. Da letzteres geruchlos ist, können ihm als Warnstoff 2% Chlorpikrin zugesetzt werden. Diese geringe Beimischung verursacht keine Entlüftungsschwierigkeiten bei dem an sich geruchlich sehr haftenden Chlorpikrin. Nachweis von Methylbromidresten mit dem „halide leak dedector", der aus kleinem Acetylenzylinder mit einer Acetylenflamme besteht, in deren heißester Zone ein Kupferblech angebracht ist. Hohe Methylbromidkonz. verursacht tiefblaue Flamme über der Kupferplatte. Mit sinkender Konz. ändert sich die Flamme über lichtblau nach dunkelgrün, nach lichtgrün, nach (fehlende Methylbromidkonz.) farblos. — Für Teilbegasung von Mühlenmaschinen und -ausrüstungen ist Schwefelkohlenstoff wegen seiner Gefährlichkeit überholt. Vom Chlorpikrin wenden sich die Müller wegen seines starken Geruchs, der manchmal tagelange Belüftung erfordert, mehr und mehr ab. Wirksamstes und wirtschaftlichstes modernes „spot fumigant" ist Äthylendibromid, das in Tetrachlorkohlenstoff (15 : 85) gelöst und feuer- und explosionsungefährlich ist. Anwendung z. B. über's Wochenende. — Bei der Raumbehandlung hinterlassen verdampfte oder vernebelte Insektizide keine Nachwirkung; Geruch in Mühlen daher äußerst begrenzt. Aerosolbomben hier zu teuer. — Von Insektiziden mit Dauerwirkung haben sich DDT und Chlordan in wässriger Emulsion bewährt. Entsprechendes DDT-Konzentrat enthält gewöhnlich 25% DDT, Chlordankonzentrate enthalten 40—74% Wirkstoff. Chlordan, auf die Außenwände der Mühleneinrichtungen aufgebracht (10 oz. des 74%igen Konzentrats — verdünnt mit Wasser — auf 1000 sq. ft. = 3 g/l qm), erwies sich besser als DDT. Ein besonderes Spritzaggregat für Mühlen mit elektr. Pumpe, automat. Druckregulierung, über 100 m Spritzschlauch, besonderer Düse und verlängerbarem Spritzrohr, Gewicht ca. 45 kg, erleichtert diese Arbeiten. — In einer Mühle ersetzte die monatliche Chlordanspritzung die sonst 2mal im Jahr übliche Methylbromidbegasung. Die Kosten sanken dementsprechend von 900 auf 446,50 Dollar, in denen die Kosten für Chlordan, Arbeit und 189,50 Dollar für das erwähnte Spritzaggregat enthalten sind. Müller-Kögler (Wuppertal).

***Lewis, S. E.** and **Eccleston, K.:** Residues in Wheat Flour fumigated with Methyl Bromide. — Journ. Soc. chem. Industr., **65,** 149 — 152, 1946. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **36,** 39—40, 1948.)

Es wurden Methoden entwickelt, um nach der Begasung mit Methylbromid die Art der Rückstände in gemahlenem Getreide untersuchen zu können. Die Bromidrückstände waren nach 2-stündiger Belüftung wasserlöslicher Natur. Der Proteinanteil des Getreides ist bei den Reaktionen mit Methylbromid der aktivste Bestandteil, es wurden Versuche angestellt, die verantwortlichen Gruppen zu bestimmen. Müller-Kögler (Wuppertal).

McSpadden, P.: How Vacuum Cleaning Insures Mill Sanitation. — Americ. Miller and Processor, **78,** 26—27, Chicago 1950.

Stationäre Vakuum-Anlagen, an die Saugschläuche mit normalen oder besonders ausgebildeten Mundstücken angeschlossen werden, ermöglichen bessere tägliche Mühlenreinigung als bisher. Maschinen, Förderer usw., die besonders leicht zu Insektenbrutstätten werden, sollen damit regelmäßig sauber gesaugt werden, das Sauggut ist mit Methylbromid zu entwesen. Nach Begasungen dient die Vakuum-Anlage zur schnellen und intensiven Reinigung, wobei auch hier ihr besonderer Vorteil in dem weitgehenden Entfernen von Insekten und Insektenfragmenten gesehen wird, die so die Mehlqualität nicht herabsetzen können. Müller-Kögler (Wuppertal).

Brückner, G.: Der Einfluß von Kornkäferbekämpfungsmitteln (DDT und Hexa) auf die Getreide- und Mehlqualität. — Die Müllerei, **3,** 189—190, 1950.

In einer Dosierung von 0,2% wurden Schiefermehl oder Gemische aus 95% Schiefermehl mit 5% DDT bzw. Hexa oder aus 80% Getreidefilterstaub, 15% Koalin, 5% DDT bzw. Hexa dem Getreide zugemischt. Das Hektolitergewicht wurde dadurch um etwa 1—3 kg/hl verringert. Backversuche mit Weizen- und Roggenmehl, denen 0,2% Schiefermehl oder Schiefermehl mit 10% DDT bzw. Hexa zugesetzt waren, ergaben außer beim Geschmack der Brote keine nennenswerte Abweichungen. DDT veränderte den Geschmack nicht unangenehm, er wurde als an Kümmel erinnernd empfunden, Hexa machte

die Backware mit Geschmack nach Desinfektionsmitteln ungenießbar. (Das Hexa-Mittel wird leider nicht näher gekennzeichnet, es dürfte noch aus nicht oder nicht ausreichend gereinigtem Gamma-Hexachlorcyclohexan hergestellt worden sein. Ref.) Wurde behandelter Weizen vor dem Mahlen gesiebt oder gesiebt und gewaschen, hatte aus ihm hergestelltes Brot bei Verwendung von DDT einwandfreien Geschmack, bei Verwendung von Hexa verhinderte auch das Waschen nicht die Genußuntauglichkeit. Die Klebereigenschaften von Weizenmehl wurden nicht wesentlich beeinflußt. Nach dem Absieben hafteten an Roggen und Gerste noch etwa 2,5 mg, an Hafer etwa 3,5 mg Wirkstoff 100 g Korn, d. h. etwa 25 bzw. 35% der verwendeten Wirkstoffmenge.

Müller-Kögler (Wuppertal-Barmen).

Blumer, S. und **Kundert, J.:** Die biologische Laborprüfung von Kupferpräparaten. — Landw. Jahrb. Schweiz **63,** 557—594, 1949.

Sehr wertvolle Zusammenstellung der heute üblichen Hauptmethoden für die Laborprüfung von Fungiziden in deutscher Sprache; die bisherige Literatur zu diesem Thema ist im wesentlichen englich oder italienisch geschrieben. Sie umfaßt eine Beschreibung und gute Abbildung der verwendeten Apparatur, die graphischen und rechnerischen Auswertungsmethoden, deren Vor- und Nachteile erörtert werden, eine Diskussion über die als Testobjekte geeigneten Pilzarten und die praktische Darstellung des Arbeitsganges. Die Art der Veröffentlichung erlaubt nur einen Hinweis auf ihren Inhalt, der von Interessenten im Original gelesen werden muß.

Bremer (Ankara).

Trivelli, G.: Influence des pressions et de la mouillabilité sur la nature des dépots de bouillies cupriques commercials. — Revue Romande d'Agric. Viticult., Arboriculture. **5,** 41—43, 1949.

Verschiedene Kupferspritzmittel wurden unter Zusatz von 1‰ oder 2‰ Netzmittel unter verschiedenem Druck auf Rebenblätter gespritzt. Durch Zusatz von Netzmitteln wurde die Menge des auf die Blätter gelangenden Kupfers in keinem Falle erhöht. Der Druck aber, unter dem die Flüssigkeit aufgespritzt wurde, war von großem Einfluß. Bei einem Druck von 10 Atmosphären hafteten z. B. 20,8 γ Cu je Quadratzentimeter, bei einem Druck von 20 Atmosphären 43,0 und bei einem Druck von 25 Atmosphären sogar 51,0 γ. Bei noch stärkerem Druck (35 Atm.) haftete dagegen weniger Cu (37,2 γ). Versuche, inwieweit Pflanzen derartig starke Drucke vertragen, sollen noch ausgeführt werden.

Riehm (Berlin-Dahlem).

***Waksman, S. A.:** Streptomycin, Nature and practical applications. — Baltimore, Williams & Wilkins Co. 1949. — (Ref.: Rev. appl. Mycol. **29,** 270, 1950).

Im letzten Kapitel dieser umfangreichen Arbeit wird die Anwendung von Streptomycin in der Phytopathologie behandelt. Gurkensamen können ohne Keimschädigung über 24 Stunden in schwache Streptomycinlösungen (1 : 10000) getaucht werden. Der antibiotische Stoff konnte im Embryo der behandelten Samen selbst noch nach 2 Monaten nachgewiesen werden. Mit *Pseudomonas lacrymans* auf natürlichem Wege infizierter Gurkensamen lieferte nach 20 Minuten währender Beizung in Streptomycin (1 : 10000) gesunde Pflanzen gegenüber 5% in der Kontrolle. Tomatensamen von einem mit *Corynebacterium michiganense* verseuchten Felde lieferten nach derselben Beizung einen gesunden Bestand, während die unbehandelten Samen einen Bestand mit 60% kranken Pflanzen ergaben.

Riehm (Berlin-Dahlem).

Geiger, F. K.: Holzschutz. Verlag G. Braun, Karlsruhe, 148 S., 1949.

Einleitend wird etwas über Holzvorkommen, Aufbau des Holzes und Holzfeuchtigkeit mitgeteilt. Es folgen Abschnitte über die Holzzerstörung durch Pilze und tierische Schädlinge. Dann werden die baulichen Schutzmaßnahmen und die Holzschutzmittel besprochen und die Imprägnierverfahren beschrieben. Abschließend bringt das Buch behördliche Vorschriften und eine Erörterung von Rechtsfragen bei Hausschwammauftreten. Die Schrift enthält eine Menge wertvoller praktischer Hinweise und ist mit zahlreichen, zum Teil recht guten Abbildungen ausgestattet. Auffälligerweise fehlen dabei die sonst üblichen Hinweise auf die Herkunft. Dort, wo die Darstellung ins einzelne geht, entspricht sie nicht immer dem Stand unserer Kenntnisse, und auch die historischen Angaben sind nicht immer zutreffend. Bei weniger Sachkundigen kann das zu falschen Vorstellungen führen. Die dem Verfasser aus eigener Erfahrung näher bekannte

Bohrlochdruckimprägnierung ist sehr ausführlich behandelt, während die übrigen, zum Teil viel wichtigeren Verfahren zu kurz kommen. In ihrer ganzen Anlage und Darstellung macht die Schrift einen uneinheitlichen und vielfach etwas einseitigen Eindruck. Schuch (Mannheim).

*Eaton, J. K. and Davies, R. G.: The insecticidal Activity of some synthetic organo-phosphorus Compounds. — Ann. appl. Biol. **37**, 92 — 104, 1950. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **38**, 296, 1950.)

Mit über 20 verschiedenen synthetischen organischen Phosphorverbindungen wurden im Labor Tauchversuche gegen die Wintereier von *Aphis pomi* de Geer, *Cheimatobia brumata* L. und *Paratetranychus pilosus* C. et F. durchgeführt. Die dabei am besten abschneidenden Verbindungen wurden auch gegen die Sommereier und die weiblichen Vollkerfe der Roten Spinne geprüft. Deren Wintereier waren weitgehend widerstandsfähig, die Eier des Frostspanners sehr anfällig gegen Parathion, die der grünen Apfellaus desgleichen gegen Paranitrophenyldiäthylphosphat. Hexaäthyltetraphosphat (HETP) war 0,025%ig sehr wirksam gegen die weiblichen Vollkerfe der Roten Spinne, aber fast unwirksam gegen die Sommereier. Diese konnten mit Parathion und Paranitrophenyldiäthylphosphat am besten bekämpft werden, doch vermag die Population, da bei 0,05%iger Anwendung ein Teil der Eier überlebt, bei günstigen Bedingungen noch zu starker Vermehrung zu kommen. Aus den Ergebnissen der Versuche gegen die Eier von *A. pomi* geht hervor, daß hohe Toxizität weder an unsubstituierte Alkyl- oder Arylgruppen der Phosphor- und Thiophosphorsäure, noch an drei gleichartig substituierte Gruppen gebunden ist. Die wirksamsten Verbindungen besaßen vielmehr zwei Alkylgruppen und eine Arylgruppe mit hohem Dipolmoment („strongly electron-attracting"). HETP und Parathion erwiesen sich in Freilandversuchen gegen *Brachycaudus helichrysi* Kalt., *Phorodon humuli* Schr. und *A. pomi* als guter Ersatz für Nikotin. Die Wirkungsdauer beider Insektizide betrug weniger als drei Wochen. Für *Coccinella septempunctata* L., *Adalia bipunctata* L. und Syrphidenlarven schien Parathion giftiger zu sein als HETP. Doeckel (Bad Godesberg).

Starnes, O.: Absorption and Translocation of Insecticides Through the Root Systems of Plants. — Journ. econ. Entom. **43**, 638—642, 1950.

Bohnen, Rüben, Mais, Kartoffeln und Tomaten wurden im Freiland in einem sandigen Lehmboden angebaut, dem folgende Insektizide zugesetzt waren: γ-Hexachlorcyclohexan 0,138; 0,28; 0,55 und 1,1 kg/ha Wirkstoff; technisches Chlordan 2,2; 4,4; 8,8 und 17,6 kg/ha Wirkstoff; Parathion (25%iges Suspensionspräparat) 5,5; 11 und 22 kg/ha Wirkstoff; Toxaphen (25% ig) 27,5 und 55 kg/ha Wirkstoff. In keinem Falle wurden Wuchsbeeinflussungen festgestellt, nur die Erntemenge an Kartoffeln wurde durch 55 kg/ha Toxaphen-Wirkstoff deutlich gemindert. Zählung der auftretenden Schädlinge ergab bei allen Präparaten und Dosierungen keine sicheren Unterschiede. Preßsäfte und Benzolauszüge von ganzen Pflanzen oder verschiedenen Teilen erwiesen sich im biologischen Test mit Larven von *Aedes aegyptii* L. als ungiftig. Zu Gewächshausversuchen wurden die gleichen Pflanzen und Präparate verwandt, nur war die Dosierung gleichmäßig 5,5 kg/ha Wirkstoff. Bohnen wurden mit *Epilachna varivestis* Muls., Rüben und Mais mit Larven von *Pyrausta nubilalis* Hub., Kartoffeln und Tomaten mit *Illinoia solanifolii* Ashm. besetzt. Alle Insekten entwickelten sich normal. Im biologischen Test konnten auch hierbei keine Wirkstoffmengen nachgewiesen werden. Bei weiteren Versuchen wurden dem Boden reines γ-Hexachlorcyclohexan in Mengen von 11, 22 und 44 kg/ha und 99,6%iges Parathion in Mengen von 27,5; 55 und 110 kg/ha zugesetzt. Jetzt wurden nur Kartoffeln angebaut. Deutliche Wuchsschäden wurden beobachtet, jeweils stärker bei höherer Dosierung. Die Pflanzen wurden mehrfach im Laufe der Vegetation mit *Macrosiphon rosae* L. an den obersten, mittleren und unteren Blättern besetzt. Die Läuse konnten sich normal entwickeln, während Populationen einer nicht näher bezeichneten Art stark dezimiert wurden. Besetzung mit Larven von P. *nubilalis* ergab bei beiden Präparaten deutlichen Abtötungserfolg. Geschälte Knollen aus den Hexa-Parzellen erwiesen sich als stark giftig für Larven von *Gnorimoschema operculella* Zeller, diejenigen aus den Parathion-Parzellen dagegen nicht. Durch biologischen Test mit *Aedes*-Larven konnten im Blattwerk und in den Knollen beide Wirkstoffe nachgewiesen werden, desgl. im Boden zur Erntezeit, und zwar chemisch und biologisch.

Doeckel (Bad Godesberg).

Zacher, F.: Quarantäne gegen Schädlingsbefall, insbesondere Vorratsschädlinge. — Naturw. Rundschau **3**, 75—78, 1950.

Nach einer Erörterung der Verschleppung schädlicher Insekten durch Handel und Verkehr und der für das Zustandekommen ihrer Einbürgerung notwendigen Bedingungen wird auf die Verschleppung und Einbürgerung von Vorratsschädlingen besonders eingegangen. Aus Deutschland sind heute 341 Vorratsschädlinge bekannt, davon sind 91 = 26,67% eingeschleppt und 41 = 12,02% eingebürgert. Von diesen sind *Tribolium destructor* Uytt., *Carpophilus ligneus* Murray und *Paralispa gularis* Rag. von größerer wirtschaftlicher Bedeutung. *Acanthoscelides obtectus* Say. hat sich in den letzten Jahren als Freilandschädling eingebürgert. Ein Ausbau der Überwachung der eingeführten Vorräte auf Schädlingsbefall wird gefordert. Weidner (Hamburg).

Butterfield, D. E., Parkin, E. A., Gale, M. M.: The transfer of DDT to foodstuffs from impregnated sacking. — Journ. Soc. Chem. Ind. **68**, 310—313, 1950.

Durch eine hier beschriebene chemische Bestimmungsmethode des DDT wurde festgestellt, daß verhältnismäßig große Mengen DDT von mit ihm imprägnierten Säcken in die in ihnen aufbewahrten Vorräte (Weizen, Weizenmehl, Sojabohnenmehl, Erdnußkerne, Kakaobohnen) innerhalb weniger Monate diffundieren, im Maximum bei Sojabohnenmehl (innerhalb von vier Monaten in einem mit 5% DDT imprägnierten Sack 631,1 mg DDT/kg). Die Bedeutung der Dampfphase des DDT dafür wird diskutiert. Es ist daher eine gewisse Vorsicht bei der Verwendung von mit DDT imprägnierten Säcken zur Bekämpfung von Vorratsschädlingen angebracht. Weidner (Hamburg).

Yeomans, A. H.: Directions for applying windborne Aerosols for Insect Control out of Doors. — US. Dept. Agric., Agric. Res. Administration, Bur. Entom. a. Plant Quarantine ET. — 282. Mai 1950, 8 pg.

Die Wirkung windgetragener Aerosole in Feldbeständen und Obstanlagen ist vorwiegend von der Stärke des erzielten Insektizidniederschlages abhängig. Als Voraussetzungen für zweckdienliche und sparsame Arbeit werden Witterung, Art des Niederschlages unter gegebenen Bestandsverhältnissen, Arbeitsbreite, Partikelgröße, Dosierung und Zusammensetzung der Nebelflüssigkeit sowie die Art der Aerosolausbringung diskutiert. 3 Tabellen betreffen die beobachteten Niederschlagsmengen bei verschiedener Partikelgröße, die zweckmäßigste Arbeitsbreite und Dosierung für die Bekämpfung wichtiger Schadinsekten und die optimale Partikelgröße in Beziehung zu Windstärke und Arbeitsbreite. Meyer (Bonn).

Batchelder, C. H., Berndt, O. E.: Tumbling Equipment for Recovery of Insekticide Residues.—US. Dept. Agric., Agric. Res. Administration, Bur. Entom. a. Plant Quarantine ET. — 283, Mai 1950, 5 pg.

Es wird ein Gerät zur serienmäßigen Extraktion von Insektizid-Belägen von im Freiland gesammelten Pflanzenproben beschrieben. Als Extraktionsgefäße dienen 10 etwa 12 Liter fassende Glasbehälter, die auf einer aus 3 gummiüberzogenen Rollen bestehenden Mischapparatur mit etwa 33 Umdr./min. umgewälzt werden. Meyer (Bonn).

Mayer und **Kirchner:** Der praktische Helfer im mecklenburgischen Pflanzenschutz. — Rostock 1949, 39 S.

In dem für die Praxis bestimmten Heftchen werden die Anschriften der Bezirksstellen des Pflanzenschutzamtes, der bei den Landratsämtern eingesetzten Pflanzenschutztechniker und der Verkaufsstellen für Pflanzenschutzmittel der meckl. Raiffeisen-Waren-Genossenschaften angegeben. Es folgt eine stichwortartige Übersicht der wichtigsten im Gebiete auftretenden Pflanzenschädigungen mit Angabe der Möglichkeit der Bekämpfung. Eine Zusammenstellung der in den einzelnen Monaten zu beachtenden pflanzenschutzlichen Maßnahmen ist beigefügt, ebenso ein Verzeichnis der erhältlichen Pflanzenschutzmittel unter Angabe des Bedarfes und des Preises. Den Abschluß bildet ein Verzeichnis der Pflanzenschutzgeräte und der für Reparaturen in Betracht kommenden Werkstätten. Küthe (Niederflörsheim).

Verantwortlicher Schriftleiter: Professor Dr. Hans Blunck, (22c) Bad Godesberg, Wendelstadtallee 4. Verlag: Eugen Ulmer, Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturwissenschaften, Stuttgart, z. Z. Ludwigsburg, Körnerstr. 16. Druck: Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg. Erscheinungsweise monatlich einmal, evtl. zweimonatlich ein Doppelheft. Bezugspreis ab Jahrg. 1949 (erweiterter Umfang) halbjährl. DM 25.30. Die Zeitschrift kann nur jahrgangsweise abgegeben werden. Anzeigenannahme: Ludwigsburg, Körnerstraße 16. — Postscheckkonto Stuttgart 7463.

	Seite
*Schwan, B. und Wahlin, B.	305
Owens, H. B. and Ditman, L. P.	306
*Borden, A. D.	306
*Walker, K. C.	306
*Clark, P. J.	306
*Mathlein, R.	307
Parkin, E. A.	307
*Sun, Yun-Pei	307
*Macdonald, J. A.	307
Rauch, W.	307
Meltzer, J.	308
*Ripper, W. E., Greenslade, R. M. and Hartley, G.S.	308
*Läuger, P., Pulver, R., Montigel, C., Wiesmann, R. and Wild, H.	308
Müller, P., Domenjoz, R., Wiesmann, R. und Buxtorf, A.	309
Truckseß, R.	311
Stohlmann, E. F., Thorp, W. T. S. et Smith, M. I.	311
*Oliver, F. W.	311
Holloway, J. K. and Young, T. R.	311
Anonym	312
Schmidt, M.	312
Anonym	313
Becker, G.	313
— und Schulze, B.	313
Schulze, B. und Theden, G.	313
Theden, G.	313
Schulze, B., Theden, G. und Starfinger, K.	314
Becker, G.	314
Seekamp, H.	314
Schulze, B. und Stamer, J.	314
Schulze, B.	315
Gunther, F. A. and Turrell, F. M.	315
Blunck, H.	315
Rademacher, B.	315
*Jaynes, H. A. and Marucci, P. E.	316
Notini, G. och Mathlein, R.	316
Lihnell, D.	316
Beechem, H. A.	317
*Lewis, S. E. and Eccleston, K.	317
McSpadden, P.	317
Brückner, G.	317
Blumer, S. und Kundert, J.	318
Trivelli, G.	318
*Waksman, S. A.	318
Geiger, F. K.	318
*Eaton, J. K. and Davies, R. G.	319
Starnes, O.	319
Zacher, F.	320
Butterfield, D. E., Parkin, E. A., Gale, M. M.	320
Yeomans, A. H.	320
Batchelder, C. H.	320
Berndt, O. E.	320
Mayer und Kirchner	320

Empfehlenswerte neue Bücher

Pflanzenwuchsstoffe

in ihrer Bedeutung für Gartenbau, Land- und Forstwirtschaft.

Von Prof. Dr. Fr. Laibach und Dr. O. Fischnich.

80 Seiten mit 24 Abbildungen. DM 3.60.

(Heft 81 der Sammlung „Grundlagen u. Fortschritte im Garten- u. Weinbau")

Aus dem Inhalt: Allgemeines über die Wuchsstoffe der höheren Pflanzen / Die wichtigsten als Wuchsstoffe in Betracht kommenden Substanzen / Die verschiedenartigen Wirkungen der Wuchsstoffe / Die Anwendung der Wuchsstoffe in der Praxis / Methoden der Wuchsstoffzuführung / Beeinflussung der vegetativen Entwicklung der Pflanze / Beeinflussung der generativen Entwicklung der Pflanze.

Siehe die Besprechung auf Seite 282 dieses Heftes.

Das gärtnerische Betriebskapital

Betrachtungen und Vorschläge zur Rationalisierung des deutschen Gartenbaues durch zweckmäßigen Einsatz des Betriebskapitals.

Von Karl-Heinz Mücke, Leiter des Instituts für gärtnerische Betriebslehre an der Lehr- und Forschungsanstalt für Gartenbau in Weihenstephan.

306 Seiten mit 170 Abbildungen. DM 8.—.

Aus dem Inhalt:

Teil I: Der Grundbegriff „Das Betriebskapital" und die theoretischen Grundlagen für den rationellen Einsatz der wichtigsten gärtnerischen stehenden und umlaufenden Betriebsmittel.

Teil II: Der zweckmäßige Einsatz der wichtigsten Geräte und Maschinen im Gartenbau. Allgemeines / Elektrische Heizung / Fräsen / Antriebsmotoren / Pflanzmaschinen / Bohnen- und Erbsendreschmaschinen / Baumschulrodepflüge / Beregnungsanlagen / Topfpressen / Erddämpfung / Schädlingsbekämpfungsgeräte / Sonstige Geräte / Herstellerfirmen.

Siehe die Besprechung auf Seite 283 dieses Heftes.

EUGEN ULMER · STUTTGART / z. Z. LUDWIGSBURG

Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturwissenschaften

Wichtige Neuerscheinungen und Neuauflagen im Rahmen der Sammlung „Grundlagen und Fortschritte im Garten- und Weinbau".

Die Kunst des Pflanzenbeschreibens

eine Fachwörterkunde für Gärtner und Gartenfreunde.

Von Dr. Robert Zander.

2. Auflage. 75 Seiten mit 13 Abb. DM 2.50. (Heft 56.)

„Viele Unklarheiten herrschen über die botanische Bezeichnung. Der Gärtner und Gartenfreund hat nicht die Zeit, dicke Fachbücher zu wälzen, um die Richtigkeit der Ausdrücke zu finden, und doch ist es für den Beruf von großem Vorteil, daß auch hier einheitliche Bezeichnungen vorliegen. **Es ist daher ein großes Verdienst von Dr. Zander, daß er ein so reiches Wissen in kurzer Form hier in diesem Buch niederlegte.**"

„Deutscher Garten", Frankfurt/Oder. 55. Jahrg., Nr. 11

Spurenelemente in Landwirtschaft und Gartenbau

Von Dr. Eberhard Klumpp, Hamburg.

2. Auflage. 54 Seiten mit 16 Abbildungen. Preis DM 2.40. (Heft 75.)

„... Daß die Spurenelemente vor allem im Obstbau, aber auch bei unseren übrigen landwirtschaftlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen unbedingt beachtet werden müssen und oft Wunder wirken, wird in vorliegender Schrift in Wort und Bild überzeugend nachgewiesen. Der Verfasser, der auf diesem bisher vernachlässigten Gebiet der Pflanzenernährung seit langem arbeitet, macht genaue Angaben, wann, wie und in welchen Mengen die Spurenelemente am zweckmäßigsten verabreicht werden. Dies ist umso mehr zu begrüßen, als eine solche zusammenhängende, auf die Bedürfnisse der Praxis zugeschnittene Darstellung bisher gefehlt hat."

„Mitteilungsblatt des Obstbauversuchsrings Südoldenburg", 1. 4. 1950.

Obstbaumdüngung mit praktischen Beispielen

Von Prof. Dr. F. Vogel, Freising.

115 Seiten mit 30 Abbildungen und Tabellen. DM 2.85. (Heft 80.)

Sachgemäße Obstbaumdüngung hilft mit zu einer reichen Blütenknospenbildung, sie erhöht die Widerstandsfähigkeit der Blüten gegen Spätfröste und sonstige ungünstige Witterungseinflüsse und bewirkt eine größere Widerstandsfähigkeit der Bäume gegen Winterkälte, Krankheiten und Schädlinge. In der Praxis wird aber leider vielfach ganz ungenügend oder viel zu unregelmäßig und einseitig gedüngt. Hier gibt es also noch Möglichkeiten zu erheblichen Steigerungen von Menge und Güte unserer Obsternten. Wer sie nützen will, wird an der neuen Schrift von Prof. Vogel einen ausgezeichneten Helfer haben.

Die Befruchtungsbiologie der Obstgewächse

und ihre Anwendung in der Praxis.

Von Prof. Dr. C. F. Rudloff und Prof. Dr. Hugo Schanderl.

3. Auflage. 146 Seiten mit 42 Abbildungen. DM 4.40. (Heft 64.)

Besonders wertvoll sind bei dieser bekannten Schrift die Kapitel „Nutzanwendungen" und „Beispiele aus der Praxis für die Praxis", in denen gezeigt wird, wie in bereits bestehenden Pflanzungen die Befruchtungsverhältnisse erheblich verbessert werden können, andererseits, welche Sorten bei Neuanpflanzungen zusammengebracht werden sollen, damit Fehlschläge von vornherein vermieden werden.

Grundlagen einer naturgemäßen Gewächshauskultur

Von Prof. Dr. O. Stocker, Darmstadt.

80 Seiten mit 41 Abbildungen. DM 4.20. (Heft 73.)

1920 entdeckten Garner und Allard die Existenz von Kurztags- und Langtagspflanzen, indem sie zunächst feststellten, daß bei gewissen Pflanzenarten eine Blütenbildung nur bei Tageslängen mit weniger als etwa 13 Stunden Helligkeit eingeleitet wird, während bei anderen Pflanzenarten eine größere Tageslänge erforderlich ist. In der Folge haben dann zahlreiche Untersuchungen gezeigt, daß solche photoperiodischen Erscheinungen nicht nur sehr weit verbreitet sind, sondern sich auch weit über das Phänomen der Blütenbildung hinaus auf das Gesamtleben der Pflanze auswirken können. Jedem, der sich mit diesen und ähnlichen Problemen befaßt, wird die Schrift von Prof. Dr. Stocker reiche Anregungen geben, die auch für die gärtnerische Praxis von großem Wert sind (Schaffung von Kurztagsbedingungen im Sommer durch Verdunkelungseinrichtungen usw.).

Gesamtverzeichnis der Schriftenreihe „Grundlagen und Fortschritte im Garten- und Weinbau", herausgegeben von Prof. C. F. Rudloff und Leo Jelitto, bitte zu verlangen

EUGEN ULMER · STUTTGART / z. Z. LUDWIGSBURG

Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturwissenschaften